

## NRC Publications Archive Archives des publications du CNRC

### Mesures en laboratoire de l'isolation acoustique des éléments de la façade des bâtiments

Bradley, J. S.; Birta, J. A.

For the publisher's version, please access the DOI link below./ Pour consulter la version de l'éditeur, utilisez le lien DOI ci-dessous.

#### **Publisher's version / Version de l'éditeur:**

<https://doi.org/10.4224/20386467>

*Rapport Interne (Conseil national de recherches du Canada. Institut de recherche en construction); no. IRC-IR-818F, 2000-10-01*

#### **NRC Publications Archive Record / Notice des Archives des publications du CNRC :**

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/object/?id=c8c1ccd3-9285-4688-b45a-72e4e8106700>

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/voir/objet/?id=c8c1ccd3-9285-4688-b45a-72e4e8106700>

Access and use of this website and the material on it are subject to the Terms and Conditions set forth at

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/copyright>

READ THESE TERMS AND CONDITIONS CAREFULLY BEFORE USING THIS WEBSITE.

L'accès à ce site Web et l'utilisation de son contenu sont assujettis aux conditions présentées dans le site

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/droits>

LISEZ CES CONDITIONS ATTENTIVEMENT AVANT D'UTILISER CE SITE WEB.

**Questions?** Contact the NRC Publications Archive team at

PublicationsArchive-ArchivesPublications@nrc-cnrc.gc.ca. If you wish to email the authors directly, please see the first page of the publication for their contact information.

**Vous avez des questions?** Nous pouvons vous aider. Pour communiquer directement avec un auteur, consultez la première page de la revue dans laquelle son article a été publié afin de trouver ses coordonnées. Si vous n'arrivez pas à les repérer, communiquez avec nous à PublicationsArchive-ArchivesPublications@nrc-cnrc.gc.ca.



---

# **NRC - CNRC**

---

## **Mesures en laboratoire de l'isolation acoustique des éléments de la façade des bâtiments**

**Bradley, J.S.; Birta, J.A.**

**IRC-IR-818F**

[www.nrc.ca/irc/ircpubs](http://www.nrc.ca/irc/ircpubs)

# **Mesures en laboratoire de l'isolation acoustique des éléments de la façade des bâtiments**

J.S. Bradley et J.A. Birta

Rapport interne de l'IRC, IRC IR-818

Octobre 2000

## Sommaire

Le présent rapport collige les résultats de plus de 100 mesures de perte de transmission du son réalisées en laboratoire sur des composants de la façade des bâtiments. Ces mesures caractérisent divers types de murs, de toits et de fenêtres et incluent un certain nombre d'essais évaluant l'effet d'orifices de ventilation sur l'isolation acoustique.

Ce travail représente une partie importante du projet IBANA (*Insulating Buildings Against Noise from Aircraft*). Le projet IBANA intégral comprend des mesures en laboratoire et sur le terrain de l'isolation acoustique de la façade des bâtiments, ainsi que la mise au point d'un logiciel destiné à faciliter l'utilisation de ces données dans la conception de l'isolation acoustique extérieure des immeubles contre le bruit produit par les aéronefs.

Les essais ont été effectués conformément à la procédure ASTM E90 qui requiert que la cloison d'essai soit construite dans une ouverture séparant deux salles de réverbération. Les résultats donnent la mesure de l'isolation acoustique de chaque composant de façade pour une énergie sonore à incidence aléatoire. L'indice de transmission extérieur-intérieur OITC (*Outdoor-Indoor Transmission Class*) a été utilisé afin d'obtenir un indice composite de l'isolation acoustique de chaque type de construction contre le bruit des aéronefs.

La plupart de ces essais ont été réalisés en «mini-séries» où un composant particulier faisait l'objet de variations alors que les autres détails de la construction demeuraient inchangés. Par exemple, les effets de différents revêtements extérieurs ont été étudiés sur la même structure murale de base.

### Murs

- Les divers murs à poteaux de bois soumis aux essais ont produit des indices OITC allant de 25 à 44. L'augmentation de l'espacement des poteaux, l'ajout de profilés souples ou l'utilisation d'une configuration de poteaux en chicane sont tous des facteurs ayant contribué à hausser considérablement l'indice du mur. Des résultats encore meilleurs ont été obtenus en combinant une de ces améliorations avec l'ajout de couches de surface pour accroître la masse des murs.
- L'isolation acoustique des murs à espacement de poteaux classique de 406 mm et à couches de surface fixées directement est généralement limitée par un creux dans la perte de transmission à environ 125 Hz. L'augmentation de l'espacement des poteaux, l'utilisation de profilés souples pour fixer la couche de placoplâtre ou une configuration de poteaux en chicane peut améliorer l'indice d'isolation acoustique de ces murs.

### Fenêtres

- Les fenêtres usinées contemporaines peuvent offrir une isolation acoustique inférieure ou supérieure à celle des vitrages doubles qu'elles renferment. Le rendement acoustique des fenêtres coulissantes est généralement réduit par la présence de fuites d'air. Plusieurs fenêtres à battants de qualité supérieure ont présenté de meilleures valeurs de perte de transmission que les vitrages doubles.

- Tous les vitrages doubles et les fenêtres complètes ont produit des valeurs de perte de transmission inférieures aux résultats obtenus lors d'une étude antérieure en laboratoire portant sur la même combinaison de vitres et de lame d'air.
- L'ajout d'une contre-fenêtre offrant une lame d'air suffisante a amélioré sensiblement l'isolation acoustique globale de la fenêtre.

### **Toits**

- Les toits plats avec solives en bois et avec fermes en bois ont pour la plupart obtenu des indices d'isolation acoustique comparables aux meilleurs murs. Ces résultats sont attribuables au fait que les bardeaux procurent une couche de surface plus lourde et que ces structures comportent une cavité plus profonde que les murs.
- Les toits en pente ont tendance à produire des indices OITC supérieurs aux toits plats. Cependant, lorsque la couverture de bardeaux sur panneau OSB de ces toits a été remplacée par des feuilles d'acier, on a observé une diminution de l'isolation acoustique globale.
- L'ajout d'orifices de ventilation sur les toits s'est généralement traduit par une réduction de l'indice OITC pouvant atteindre 3 points. L'effet des orifices de ventilation a été moindre lorsque l'entretoit contenait plus d'isolant et lorsque la couche de placoplâtre était directement fixée.
- L'isolation acoustique des toits à platelage en tôle légers a varié en fonction de la quantité de gravier sur le toit et de la présence d'un plafond en « T ».

| <b>Table des matières</b>  | <b>Page</b> |
|--|-------------|
| Remerciements  | 4           |
| 1. Introduction  | 5           |
| 2. Procédure d'essai   | 7           |
| 2.1 Mesures de perte de transmission   | 7           |
| 2.2 Détails de construction  | 7           |
| 2.3 Indices composites   | 8           |
| 2.4 Installations d'essai avec salles de réverbération   | 9           |
| 2.5 Essais de validation   | 10          |
| 3. Murs  | 14          |
| 3.1 Variation du revêtement extérieur  | 14          |
| 3.2 Variation de la fixation du revêtement extérieur   | 15          |
| 3.3 Variation du lambrissage extérieur   | 16          |
| 3.4 Variation de la structure de poteaux (dimension des poteaux, espacement des poteaux et poteaux en chicane) | 18          |
| 3.5 Variation de l'isolant interne   | 24          |
| 3.6 Effet des profilés souples et des couches de surface intérieure  | 25          |
| 3.7 Orifices de ventilation  | 29          |
| 3.8 Murs de construction supérieure  | 30          |
| 3.9 Comparaisons avec d'autres études  | 31          |
| 4. Fenêtres  | 34          |
| 4.1 Comparaison des vitrages doubles   | 34          |
| 4.2 Variation du type de fenêtre   | 35          |
| 4.3 Avantages des contre-fenêtres  | 38          |
| 4.4 Comparaisons avec d'autres études  | 41          |
| 5. Toits   | 46          |
| 5.1 Toits plats avec solives en bois/plafond cathédrale  | 46          |
| 5.2 Toits plats avec fermes en bois/plafond cathédrale   | 49          |
| 5.3 Fermes en bois à chevrons relevés avec bardeaux  | 52          |
| 5.4 Fermes en bois à chevrons relevés avec revêtement de tôle  | 60          |
| 5.5 Toit plat avec platelage en tôle   | 64          |
| 6. Conclusions   | 66          |
| Références   | 68          |
| Annexe I Comité consultatif  | 69          |
| Annexe II Définition des symboles utilisés pour décrire les constructions                                      | 70          |
| Annexe III Données   | 72          |
| Index des constructions par ID essai   | 179         |
| Index des constructions par indice OITC  | 182         |

## **Remerciements**

Le principal soutien financier du projet IBANA a été assuré par Transport Canada, le ministère de la Défense nationale et le Conseil national de recherches du Canada (CNRC). À ce jour, un financement supplémentaire a été fourni par l'Administration de l'aéroport international de Vancouver. Enfin, ce projet a largement bénéficié de l'appui non financier de l'aéroport d'Ottawa, de Thermo-Cell Industries et de Produits Chantecler.

## **Avertissement**

Ce rapport contient les résultats d'essais et d'analyses effectués dans le laboratoire d'acoustique de l'Institut de recherche en construction (IRC) du CNRC. Bien qu'ils soient considérés comme la meilleure interprétation des données disponibles, ces résultats peuvent donner lieu à d'autres interprétations et ne pas refléter les politiques de Transport Canada ou du ministère de la Défense nationale.

## 1. Introduction

Ce rapport présente les résultats d'une vaste série d'essais réalisés en laboratoire afin de mesurer l'isolation acoustique des éléments de la façade des bâtiments. Ces résultats incluent des mesures de perte de transmission du son de différents types de murs, de toits et de fenêtres, ainsi que des essais visant à déterminer l'effet de divers orifices de ventilation. Ce travail représente une partie importante du projet IBANA (*Insulating Buildings Against Noise from Aircraft*). Le projet IBANA intégral comprend des mesures en laboratoire et sur le terrain de l'isolation acoustique des façades, ainsi que la mise au point d'un logiciel destiné à faciliter l'utilisation de ces données dans la conception de l'isolation acoustique extérieure des bâtiments contre le bruit produit par les aéronefs.

Le projet IBANA est le résultat d'une précédente étude globale portant sur l'indice NEF du bruit des aéronefs ainsi que sur différents aspects de la prévision du bruit des aéronefs et de ses conséquences au Canada [1-3]. Une des conclusions de cette étude était qu'une meilleure isolation acoustique des bâtiments constituait une mesure corrective clé pour réduire au minimum l'impact du bruit des avions. L'étude révélait également que l'information et les lignes directrices techniques [4] disponibles au Canada pour améliorer l'isolation acoustique étaient malheureusement obsolètes et inadéquates. Une recherche plus spécifique visait à déterminer le niveau de sensibilisation actuel aux questions relatives à l'isolation acoustique de la façade des bâtiments [5]. Cette étude a permis de découvrir que, même si les principes de base étaient généralement bien compris, il n'existait pratiquement aucune donnée pertinente en matière d'isolation acoustique dans les constructions modernes au Canada. Qui plus est, on a constaté une piètre compréhension de la relation entre les données sur l'isolation acoustique recueillies en laboratoire et sur le terrain, et que les lignes directrices existantes au Canada étaient basées sur des spectres de bruit des aéronefs qui ne correspondent plus aux nouveaux types d'appareils.

Le projet IBANA comprend les points clés suivants :

- Mesures en laboratoire de l'isolation acoustique de divers composants de la façade des bâtiments, incluant différents types de murs et de toits, de même que des fenêtres et l'effet d'orifices de ventilation.
- Mesures sur le terrain de l'isolation acoustique de diverses configurations d'une habitation d'essai à charpente de bois simple à l'aéroport d'Ottawa.
- Mise au point d'une procédure de conversion des mesures d'isolation acoustique effectuées en laboratoire et sur le terrain.
- Mise au point d'un logiciel permettant d'optimiser la conception de l'isolation acoustique nécessaire pour les bâtiments exposés au bruit des aéronefs.
- Validation sur le terrain de la nouvelle procédure de conception.

Le projet IBANA a une durée prévue de 3 ans, l'essentiel du travail devant être réalisé au cours des deux premières années. Ce rapport représente les résultats du mandat décrit dans le premier point ci-dessus. Il contient également la base des données d'isolation acoustique destinée à être intégrée dans le nouveau logiciel.

La plus grande partie du rapport décrit les tendances observées dans les différentes séries de mesures. Cette démarche vise à aider le lecteur à mieux comprendre les principes de base et à lui permettre d'estimer les effets probables d'autres constructions similaires.

L'annexe III présente toutes les données d'essais d'isolation acoustique sous forme de tableaux. Les données de chaque construction étudiée figurent sur une seule page. Ce tableau constitue une source de référence pratique pour les mesures en laboratoire de divers composants de façade représentatifs des bâtiments modernes au Canada.

Naturellement, il n'a pas été possible de répertorier tous les types de constructions courantes, mais un large éventail de constructions actuelles et pertinentes sur le plan acoustique ont été évaluées. Le choix des constructions a été guidé par les suggestions du comité consultatif dont les membres sont identifiés à l'annexe I. Ce choix a également été influencé par le désir de représenter les tendances afin qu'il soit possible d'estimer les effets probables d'autres constructions.

## **2. Procédure d'essai**

### **2.1 Mesures de perte de transmission**

Les mesures de perte de transmission du son présentées dans ce rapport ont été obtenues en laboratoire en suivant la procédure normalisée ASTM E90 [6]. Cette procédure exige que le mur ou le toit évalué soit construit dans une ouverture spécialement ménagée entre deux salles de réverbération expérimentales. Un bruit d'essai à haute intensité est généré dans la salle source et les niveaux du son incident sont mesurés à la fois dans la salle source et dans la salle réceptrice. Les caractéristiques acoustiques de la salle réceptrice sont déterminées d'après des mesures de temps de réverbération. Les valeurs de perte de transmission obtenues à partir de ces mesures indiquent la quantité d'énergie acoustique transmise à travers la cloison d'essai en fonction de la fréquence. Les salles d'essai sont conçues de manière à obtenir un champ sonore diffus dans lequel l'incidence du son sur la cloison d'essai sera plus ou moins uniforme dans toutes les directions. Ces conditions sont évidemment différentes de celles qui prévalent dans le cas de bâtiments réels exposés au bruit produit par un avion en vol, où les ondes sonores frappent le bâtiment à divers angles d'incidence spécifiques.

La procédure d'essai utilisée dépasse les exigences de la norme ASTM E90 à plusieurs égards. En effet, alors que la norme exige que les mesures soient effectuées dans les bandes de tiers d'octave de 125 Hz à 4 kHz, les mesures consignées dans le cadre du présent travail couvrent les bandes de tiers d'octave de 50 Hz à 5 kHz. Les basses fréquences ainsi ajoutées sont particulièrement pertinentes compte tenu du fait que les sources de bruit extérieures types, comme les avions, produisent une importante énergie acoustique à basses fréquences. Dans les essais en laboratoire, les niveaux sonores ont été mesurés à 9 points indépendants dans les salles de réverbération source et réceptrice. De même, les temps de réverbération ont été mesurés en fonction de la moyenne d'ensemble de 10 chutes de niveau aux mêmes 9 positions indépendantes de microphone dans la salle réceptrice. Les essais ont été répétés dans les deux directions de propagation à travers les cloisons d'essai. Ainsi, la salle source dans un essai devenait la salle réceptrice dans le second essai, et vice versa. Les résultats cités dans ce rapport représentent toujours la moyenne des deux essais. En plus de la description de chaque construction, tous les résultats d'essai sont identifiés par un ID essai unique (p. ex. TLA-99-029a). Cette référence permet au lecteur de se reporter aux résultats détaillés de l'essai dans l'annexe III et dans l'index.

### **2.2 Détails de construction**

Les détails de chaque construction sont décrits par une série de lettres et de chiffres représentant les composants du mur ou du toit d'une surface à l'autre. Par exemple, le mur de base avec parement de vinyle est décrit comme suit :

VIN1\_OSB11\_WS140(406)\_GFB152\_G13

Cette formule indique que, à partir de l'extérieur, le mur est composé d'un parement de vinyle (VIN) de 1 mm d'épaisseur fixé à un panneau de copeaux orientés (OSB) de 11 mm d'épaisseur. Les poteaux en bois (WS) sont des colombes 140 mm espacées de 406 mm avec matelas isolant en fibre de verre (GFB) de 152 mm d'épaisseur dans la cavité. Enfin, la paroi intérieure est composée d'une simple couche de placoplâtre (G) de 13 mm d'épaisseur. La définition de tous les symboles utilisés est présentée à l'annexe II. La partie numérique du code indique l'épaisseur ou l'espace en millimètres. Dans le cas des essais de murs et de fenêtres, les composants sont énumérés dans l'ordre, du côté de la petite salle au côté de la grande salle. Dans le cas des essais

de toits, les composants sont énumérés du côté de la salle supérieure au côté de la salle inférieure, soit de la surface extérieure à la surface intérieure du toit.

Certains matériaux ne variaient pas sur l'ensemble des essais et, pour des raisons de concision, les caractéristiques communes correspondantes ne sont pas toujours répétées dans les commentaires qui suivent. Ainsi, le panneau de copeau orienté avait toujours une épaisseur de 11 mm. De même, uniquement un panneau de placoplâtre ordinaire de 13 mm d'épaisseur a été utilisé. Enfin, tous les murs et les toits comprenaient un pare-vapeur en polyéthylène immédiatement sous les couches de placoplâtre intérieures.

### **2.3 Indices composites**

La procédure E90 fournit des valeurs de perte de transmission en décibels en fonction d'une fréquence de bande de tiers d'octave. Divers indices composites peuvent être calculés à partir des données complètes de manière à obtenir un classement par ordre de grandeur des différentes constructions. En règle générale, c'est l'indice de transmission du son (ITS) qui est utilisé. Il s'agit d'un indice composite obtenu en appliquant une courbe de référence standard aux valeurs de perte de transmission mesurées selon des règles définies par la norme ASTM E413 [7]. Bien que l'ITS soit largement utilisé, son usage est réservé aux bruits intérieurs types tels que les conversations et les bruits habituels de l'environnement de bureau. Il n'est pas indiqué pour coter des éléments externes de la façade à l'égard des bruits extérieurs types qui comportent habituellement des niveaux élevés de sons à basses fréquences.

L'indice de transmission extérieur-intérieur (OITC) [8] de l'ASTM a été conçu de manière à fournir un indice composite pour les façades extérieures et les sources de bruit types reliées au domaine des transports. Le présent rapport inclut les deux indices, ITS et OITC, dans l'annexe III. Toutefois, comme l'ITS ne constitue pas un indice composite approprié pour le classement des éléments de façade extérieurs, seules les valeurs OITC sont mentionnées dans les sections suivantes. L'indice OITC fournit la réduction pondérée A de la cloison d'essai par rapport à un spectre de bruit extérieur standard et inclut les fréquences de 80 à 4 000 Hz. Ce spectre standard se veut représentatif de tous les types de bruits extérieurs et non uniquement du bruit produit par les avions. Des comparaisons précédentes [5] des spectres de bruit d'aéronefs semblaient indiquer que le spectre de source OITC comportait des niveaux plus élevés aux deux extrêmes de hautes et de basses fréquences que les spectres types produits par les avions à réaction commerciaux modernes. Bien que ces différences spectrales peuvent entraîner de légers écarts dans le classement des différentes constructions, l'indice OITC est utilisé pour plus de clarté dans le texte de ce rapport. Le nouveau logiciel de conception d'isolation acoustique mis au point dans le cadre de ce projet permettra de calculer la réduction du niveau pondéré A pour un spectre de bruits d'avion sélectionné ainsi que la valeur OITC standard.

## 2.4 Installations d'essai avec salles de réverbération

Deux différentes paires de salles de réverbération ont été utilisées dans les essais de perte de transmission du son. Les mesures de perte de transmission des fenêtres et de toutes les constructions de mur ont été effectuées à l'installation d'essai de murs de l'édifice M-27 du complexe du CNRC, chemin de Montréal à Ottawa. L'installation de mesure de perte de transmission des planchers de l'édifice M-59 a été utilisée pour les essais portant sur les constructions de plancher. Les deux installations sont munies de robots commandés par ordinateur pour placer le microphone dans chaque salle.

L'installation d'essai de murs consiste en deux salles de réverbération disposées côte à côte et des bâtis d'essai mobiles pouvant être positionnés entre les deux salles de réverbération comme l'illustre l'esquisse à la figure 1. Les deux salles sont montées sur ressorts antivibrations afin de les isoler l'une de l'autre, du bâti d'essai et des autres parties du bâtiment. La plus grande des deux salles mesure  $250 \text{ m}^3$  et la plus petite,  $135 \text{ m}^3$ . Le bâti d'essai permet de construire des murs d'essai de 8 pi (2,44 m) de hauteur sur 12 pi (3,66 m) de longueur. Les bâtis d'essais sont glissés en place sur des rails d'acier et sont scellés entre les deux salles à l'aide de joints pneumatiques de même que des joints de mousse et du ruban adhésif métallique. Les deux salles contiennent des panneaux de diffusion pour accroître la randomisation des réflexions acoustiques.

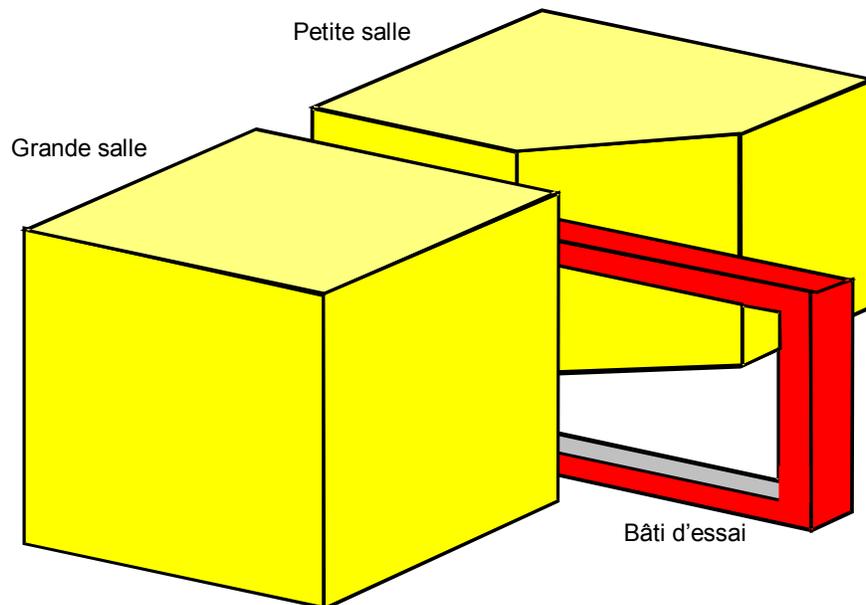


Figure 1. Esquisse illustrant les deux salles de réverbération de l'installation d'essai de murs située dans l'édifice M-27.

Les deux salles de réverbération de l'installation d'essai de planchers ont un volume de  $173 \text{ m}^3$  et de  $170 \text{ m}^3$ . Elles sont disposées l'une au-dessus de l'autre, mais sont individuellement isolées contre les vibrations. Les bâtis d'essai dans lesquels les échantillons de plancher ou de toit sont construits sont positionnés entre les deux salles et scellés en place à l'aide de joints pneumatiques de la même manière que dans l'installation d'essai de murs. Le bâti d'essai permet la construction de planchers (ou de toits) d'une superficie de 12,4 pi (3,785 m) sur 15,4 pi (4,700 m). L'utilisation de bâtis d'essai mobiles permet de construire plus efficacement les structures d'essai à l'extérieur des salles pendant que d'autres structures sont testées. Toutefois,

les mesures de perte de transmission de toits en pente incluses dans ce rapport ont nécessité la construction de la structure du toit sur place, à l'intérieur des salles de réverbération.

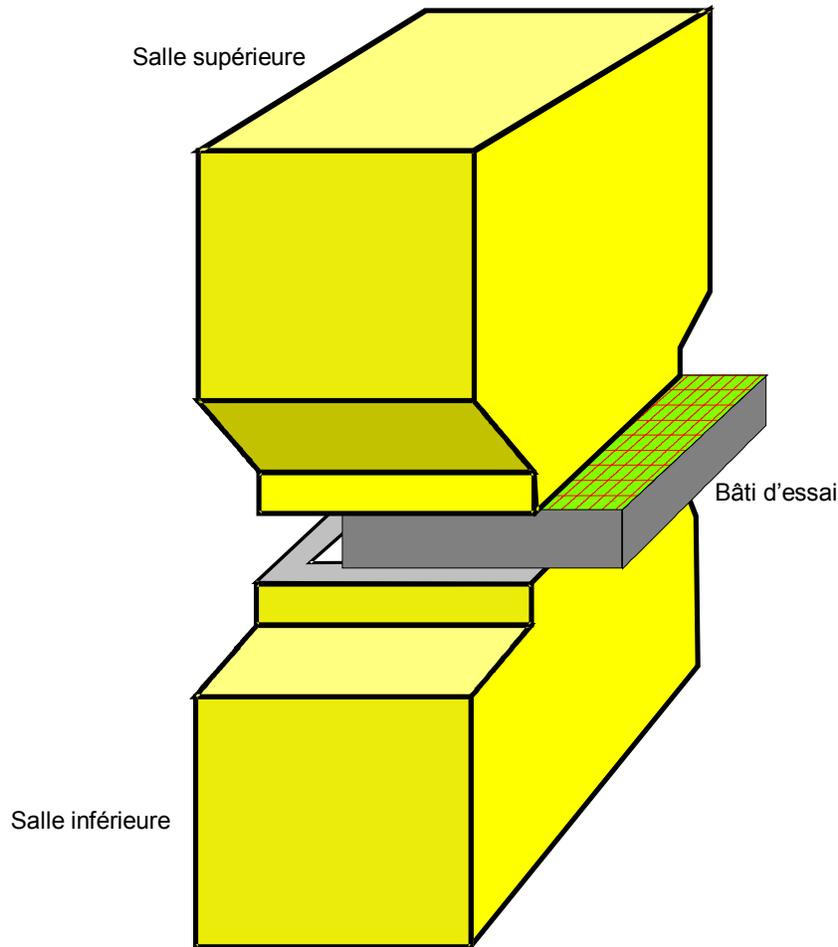


Figure 2. Esquisse illustrant les deux salles de réverbération de l'installation d'essai de planchers située dans l'édifice M-59.

## 2.5 Essais de validation

L'installation d'essai de murs avait subi une rénovation majeure immédiatement avant les essais décrits dans le présent rapport. Pour cette raison, un certain nombre d'essais supplémentaires ont été effectués afin de vérifier l'adéquation de l'équipement rénové. Une expérience précédente avait révélé que certaines parties exposées du bâti d'essai qui supporte les échantillons de mur pouvaient créer des voies de transmission indirecte des sons. Bien que le bâti d'essai soit une structure massive faite de sections d'acier remplies de béton, la surface intérieure de l'ouverture était garnie de bois fixé au bâti en acier par une fine couche de caoutchouc. Les échantillons de mur avaient généralement la moitié de l'épaisseur du bâti d'essai, ce qui laissait une partie de la garniture de bois du bâti exposée, créant ainsi une source potentielle de rayonnement sonore de l'énergie vibrationnelle transmise à travers la cloison soumise à l'essai. L'importance de ce potentiel de transmission supplémentaire (ou indirecte) du son devait en principe varier en fonction de la fréquence et de l'ampleur de la perte de transmission du mur à l'essai. Cette voie indirecte donc a été éliminée par l'ajout de bandes de masquage recouvrant les parties exposées de la garniture du bâti d'essai. Ces bandes de masquage étaient composées de couches de

placoplâtre sur une couche de matériau d'enrobement en fibre de verre pour conduit. Tous les rebords et les joints ont été soigneusement recouverts de ruban adhésif métallique.

L'effet des bandes de masquage est illustré à la figure 3. Ce graphique montre l'augmentation (amélioration) de la perte de transmission (PT) observée avec l'ajout de bandes de masquage constituées d'une ou de deux couches de placoplâtre sur un enrobement en fibre de verre pour conduit. Le mur d'essai était un mur de base standard composé d'un panneau OSB de 11 mm sur des poteaux de 140 mm espacés de 406 mm,

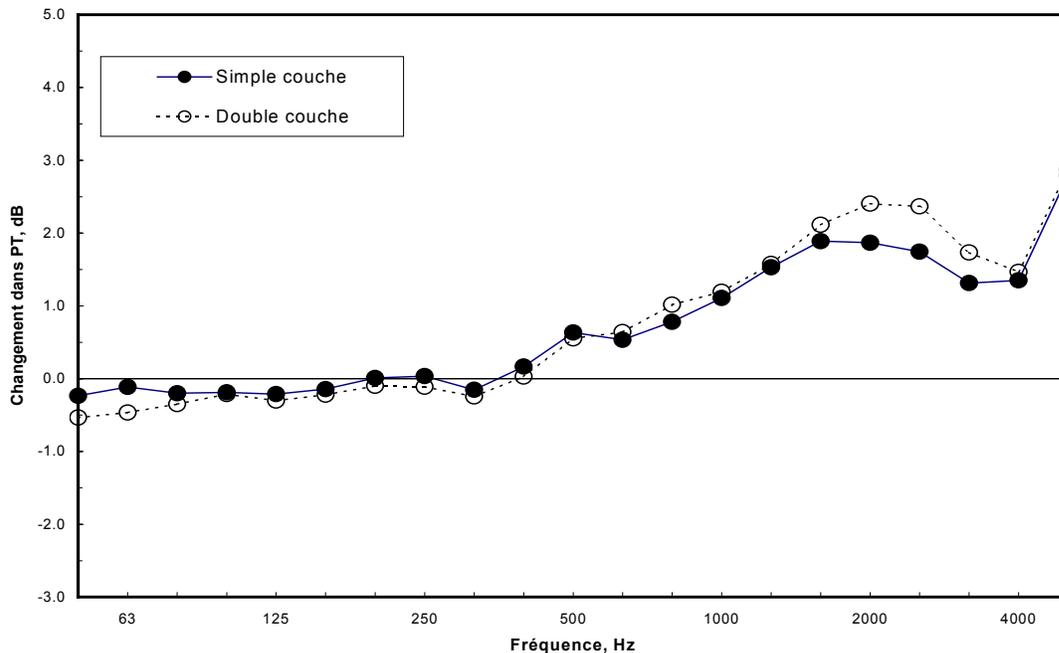
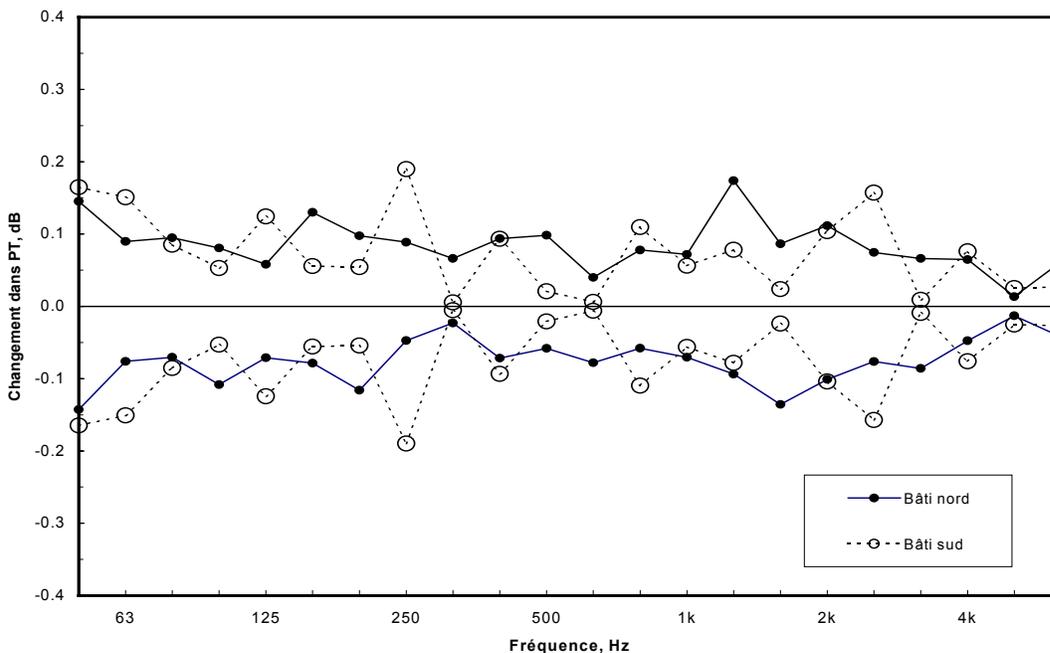


Figure 3. Augmentations mesurées de la perte de transmission du mur de base avec l'ajout de bandes de masquage constituées d'une ou de deux couches de placoplâtre de 13 mm posées sur un matériau d'enrobement en fibre de verre pour conduit.

d'un isolant en fibre de verre dans la cavité et d'une couche de placoplâtre de 13 mm comme autre couche de surface. Les résultats montrent que l'ajout de bandes de masquage constituées d'une seule couche de placoplâtre s'est traduit par une amélioration de la perte de transmission du mur atteignant près de 2 dB à plus hautes fréquences. L'ajout d'une seconde couche de placoplâtre n'a procuré qu'une très légère amélioration supplémentaire. Tous les essais de perte de transmission de mur décrits dans ce rapport ont été effectués avec des bandes de masquage composées d'une double couche de placoplâtre, correctif estimé suffisant pour éliminer pratiquement toute transmission indirecte notable.

Les évaluations préalables avaient également étudié les deux types de répétabilité des mesures de perte de transmission du son. La répétabilité de contre-essai indique les variations observées lorsque le même échantillon de construction de mur est testé de nouveau. La répétabilité de reconstruction mesure les variations observées lorsque l'échantillon de mur est complètement reconstruit avec les mêmes matériaux ou de nouveaux matériaux avant de le soumettre à un nouvel essai.

La figure 4 illustre la répétabilité de contre-essai des mesures du mur de base (panneau OSB de 11 mm sur poteaux de 140 mm espacés de 406 mm, isolant de fibre de verre dans la cavité et couche de placoplâtre de 13 mm comme autre couche de surface). La même structure murale a été testée quatre fois dans le bâti d'essai nord. Dans le bâti d'essai sud, un mur essentiellement identique a été testé deux fois. Entre chaque essai, le bâti était retiré des salles de réverbération et les bandes latérales étaient réinstallées. La figure 4 montre les écarts supérieurs par rapport aux valeurs moyennes de perte de transmission pour chaque bâti d'essai. Ces différences sont très minces, généralement inférieures à 0,2 dB, confirmant ainsi que les contre-essais de la même structure murale peuvent reproduire très précisément les mêmes valeurs de perte de transmission.



*Figure 4. Écarts supérieurs des mesures de perte de transmission relevées lors d'essais répétés sur les mêmes types de murs par rapport aux valeurs moyennes. Quatre répétitions ont été effectuées dans le bâti nord et deux dans le bâti sud.*

Le fait de reconstruire complètement un mur et de le soumettre à un nouvel essai apparaît a priori comme une condition susceptible de produire de plus grands écarts. En effet, même en laboratoire, il est difficile d'assembler les éléments exactement de la même manière à chaque fois. Lorsque de nouveaux matériaux sont utilisés, des changements supplémentaires seront observés en raison de légères différences dans les propriétés des matériaux. Si les mêmes matériaux sont réutilisés pour reconstruire un mur, ceux-ci peuvent avoir été altérés de façon permanente par leur utilisation initiale dans la première construction. Dans l'installation d'essai de murs M-27, deux bâtis d'essai essentiellement identiques mais pouvant comporter de légères différences peuvent avoir joué un rôle dans les valeurs de perte de transmission mesurées.

Deux différents essais de répétabilité de reconstruction ont été effectués, dont les résultats sont illustrés à la figure 5. Dans le bâti d'essai sud, le mur de base a été reconstruit à partir des mêmes matériaux, mais décalé de 40 mm dans le bâti d'essai. Un mur de base essentiellement identique a été construit dans le bâti d'essai nord, mais en utilisant de nouveaux matériaux. Par conséquent,

une courbe de la figure 5 montre les différences observées suite à la reconstruction avec les mêmes matériaux, mais à une position légèrement différente, alors que l'autre représente l'effet de la reconstruction dans un bâti d'essai différent avec de nouveaux matériaux. Dans ce dernier cas, où les matériaux et le bâti d'essai ont été changés, des écarts plus importants étaient prévisibles. Lorsque les mêmes matériaux ont été réutilisés dans le même bâti d'essai, les différences indiquées à la figure 5 sont généralement inférieures à 1 dB. Lorsque le bâti d'essai et les matériaux ont été modifiés, on note des différences atteignant jusqu'à 2 dB à plus hautes fréquences.

Il est cependant possible d'étudier des effets moins importants en apportant uniquement de légères modifications à une structure murale plutôt que de la reconstruire au complet. Par exemple, l'effet d'une couche additionnelle de placoplâtre peut être déterminée avec plus de précision que ne le suggèrent les erreurs de répétabilité de reconstruction indiqués à la figure 5 du fait que la structure de base ne change pas. Un bon nombre des mesures présentées dans ce rapport sont le résultat de sous-séries d'essais où une construction particulière est modifiée de façon progressive. Les tendances ainsi observées dans les valeurs mesurées de perte de transmission du son confirment généralement l'hypothèse que de tels effets incrémentiels peuvent être illustrés d'une façon plus précise que les erreurs de répétabilité de reconstruction représentées à la figure 5.

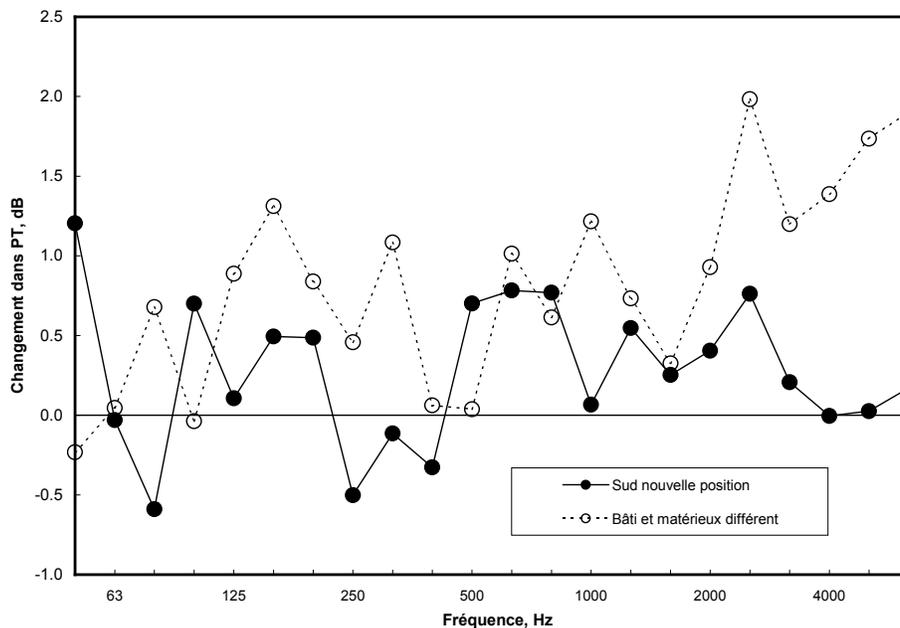


Figure 5. Différences dans les mesures de perte de transmission de la structure murale de base lorsque le mur est entièrement reconstruit.

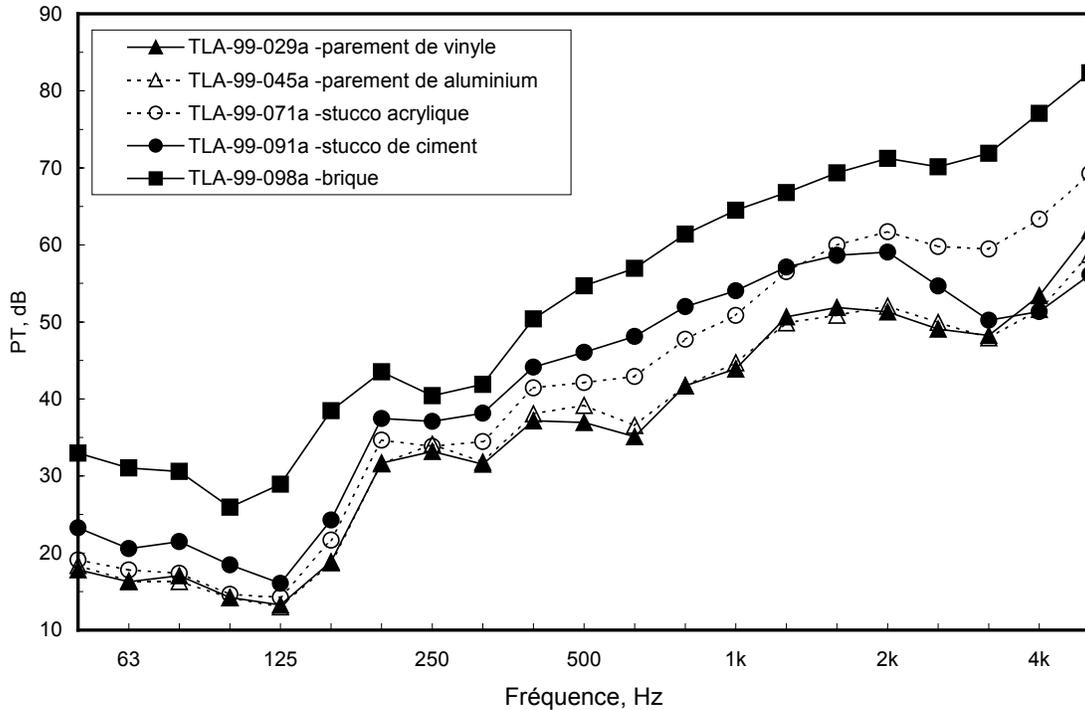
### 3. Murs

Cette section décrit les diverses mesures de perte de transmission des murs. Chaque sous-section traite des effets d'un composant différent de la construction. Les sous-sections sont classées selon l'ordre des composants du mur, de la surface extérieure (revêtement extérieur) vers la surface intérieure. Un grand nombre des murs étudiés étaient des variantes du mur de référence composé d'un panneau OSB de 11 mm sur des poteaux de 140 mm espacés de 406 mm, d'un matelas isolant en fibre de verre de 152 mm dans la cavité et d'une couche de placoplâtre de 13 mm comme autre couche de surface (OSB11\_WS140(406)\_GFB152\_G13, les symboles sont définis à l'annexe II). La plupart des constructions faisaient varier l'un de ces composants de base. Lorsque aucune modification n'était apportée aux autres composants, ceux-ci correspondaient au mur de référence. Par exemple, les variations du revêtement extérieur ont toutes été effectuées sur le mur de base. Ainsi, ces essais ont uniquement fait varier le revêtement extérieur sur la même structure de poteaux, avec la même isolation interne et la même paroi intérieure. Par ailleurs, d'autres murs ont été construits avec des ossatures de poteaux entièrement différentes. Seuls des murs composés d'une structure de poteaux en bois ont été étudiés. Le résultat de chaque essai est identifié par son ID essai. Des renseignements supplémentaires sur la construction soumise à l'essai sont fournis à l'annexe III sous ce même ID essai.

#### 3.1 Variation du revêtement extérieur

Le revêtement extérieur est le premier composant des murs extérieurs ayant fait l'objet de variations. Cinq types différents de revêtements extérieurs ont été testés : parement de vinyle, parement d'aluminium, stucco acrylique (composant d'isolation et de finition extérieure, EIF), stucco de ciment et brique. Les cinq types de revêtements ont été ajoutés au mur de base (OSB11\_WS140(406)\_GFB152\_G13). La figure 6 compare les valeurs mesurées de perte de transmission du son. Les parements de vinyle et d'aluminium sont très similaires puisque les deux matériaux sont très légers et n'augmentent pas de façon significative la masse des parois murales. Le stucco acrylique tend à produire une perte de transmission inférieure à celle du matériau plus lourd du stucco de ciment. Cependant, le revêtement extérieur de brique procure les valeurs de perte de transmission les plus élevées en raison de sa masse beaucoup plus grande.

Les indices OITC de ces murs varient de 25 à 40 dB, ce qui correspond à la plage des valeurs OITC observées pour la plupart des types de construction. Seuls quelques murs présentent des valeurs OITC à l'extérieur de cette fourchette. Ainsi, en regard des autres résultats figurant dans ce rapport, un indice OITC de 25 représente une valeur basse pour un mur et 40, une valeur élevée.



| ID essai    | Description                                    | OITC |
|-------------|--|------|
| TLA-99-029a | VIN1_OSB11_WS140(406)_GFB152_G13               | 25   |
| TLA-99-045a | ALM0.6_OSB11_WS140(406)_GFB152_G13             | 25   |
| TLA-99-071a | G13_WS140(406)_GFB152_OSB11_BPAP0.7_EPS25{EIF6 | 27   |
| TLA-99-091a | G13_WS140(406)_GFB152_OSB11_BPAP0.7_STUC9.5    | 29   |
| TLA-99-098a | G13_WS140(406)_GFB152_OSB11_AIR16_BRI89        | 40   |

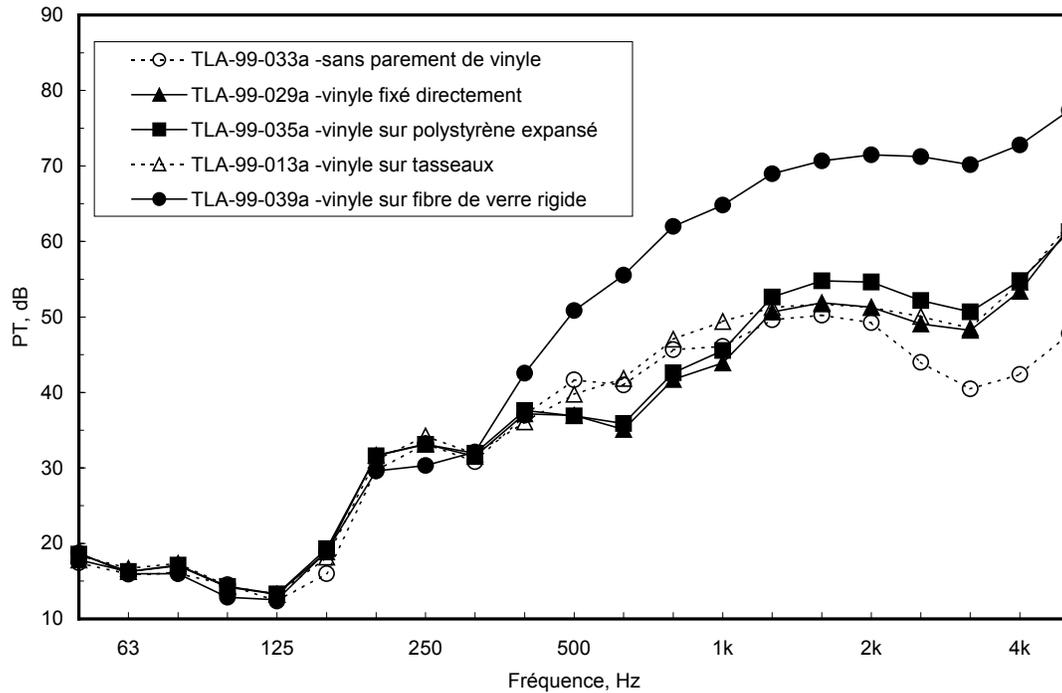
Figure 6. Comparaison des valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour divers revêtements extérieurs installés sur le mur de base (OSB11\_WS140(406)\_GFB152\_G13).

### 3.2 Variation de la fixation du revêtement extérieur

La deuxième caractéristique à faire l'objet de variations est la méthode de fixation du revêtement extérieur sur la structure murale. Dans ces essais, le parement de vinyle a été fixé au mur de base de différentes façons : directement sur le panneau OSB; avec des tasseaux en bois de 19 mm entre le parement de vinyle et le panneau OSB; avec une couche d'isolant en polystyrène expansé de 25 mm entre le parement de vinyle et le panneau OSB, et avec une couche d'isolant en fibre de verre rigide de 25 mm entre le parement de vinyle et le panneau OSB. Les valeurs de perte de transmission résultantes sont comparées à la figure 7. Pour fins de comparaison, la perte de transmission du mur de base sans aucun parement de vinyle est incluse dans la figure.

Tous les résultats présentés à la figure 7 sont essentiellement identiques pour les fréquences ne dépassant pas la bande de tiers d'octave de 315 Hz. L'ajout du parement de vinyle au mur de base a procuré une augmentation sensible de la perte de transmission à hautes fréquences. L'ajout du parement de vinyle directement sur le panneau OSB ou avec des tasseaux a entraîné une légère diminution de la perte de transmission mesurée dans la bande de 630 Hz. Toutefois, le fait de poser le parement de vinyle sur une couche de 25 mm d'isolant en fibre de verre rigide a

produit l'effet le plus important en augmentant la perte de transmission mesurée bien au-delà de 400 Hz. En dépit des divers écarts observés à moyennes et à hautes fréquences, tous les résultats de la figure 7 ont essentiellement la même valeur OITC. Ainsi, dans ce type de construction, c'est la performance à basses fréquences qui limite l'indice des murs contre les bruits extérieurs types, les différences à moyennes et à hautes fréquences n'affectant pas l'indice global de l'isolation acoustique contre le bruit des avions.



| ID essai    | Description                                 | OITC |
|-------------|---|------|
| TLA-99-033a | OSB11_WS140(406)_GFB152_G13                 | 25   |
| TLA-99-029a | VIN1_OS11_WS140(406)_GFB152_G13             | 25   |
| TLA-99-035a | VIN1_EPS25_OS11_WS140(406)_GFB152_G13       | 26   |
| TLA-99-019a | VIN1_WFUR19(406)_OS11_WS140(406)_GFB152_G13 | 25   |
| TLA-99-039a | VIN1_GFR25_OS11_WS140(406)_GFB152_G13       | 25   |

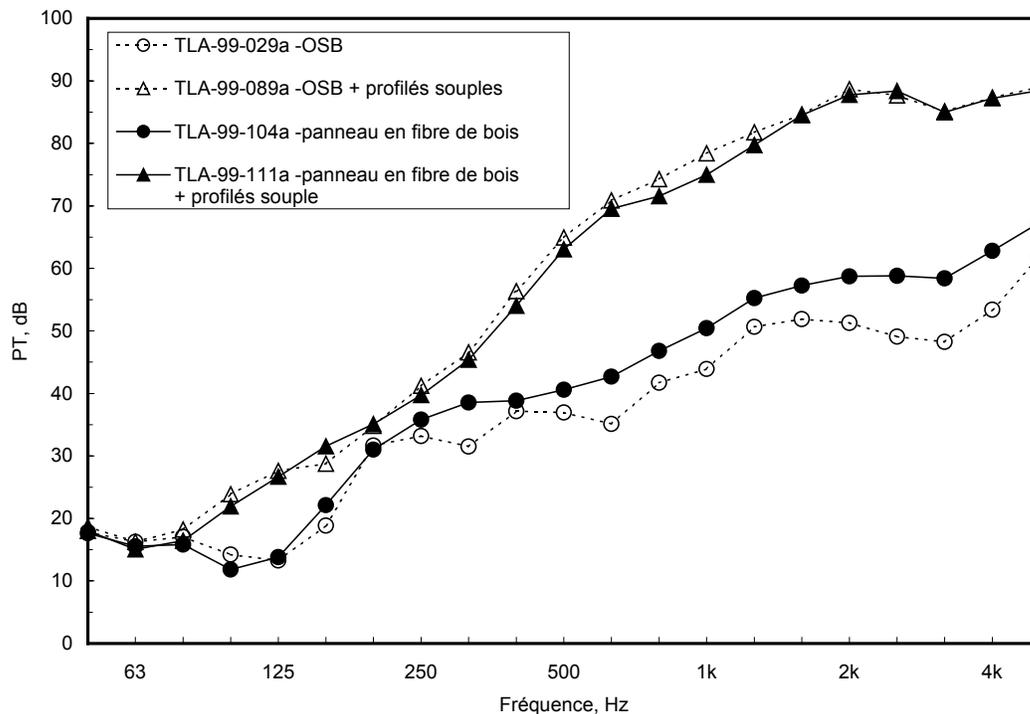
Figure 7. Comparaison des valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour différentes méthodes de fixation du parement de vinyle au mur de base (OSB11\_WS140(406)\_GFB152\_G13).

### 3.3 Variation du lambrissage extérieur

Bien que le panneau de copeaux orientés (OSB) soit couramment utilisé pour le lambrissage extérieur des constructions à ossature de bois, différents types de panneaux en fibre de bois sont également utilisés. Les effets acoustiques de ces deux types de matériaux ont été comparés pour deux murs différents. Dans un premier temps, les résultats obtenus pour un mur de base avec parement de vinyle directement fixé au panneau OSB ont été comparés aux résultats enregistrés pour une construction similaire dans laquelle le panneau OSB a été remplacé par un panneau en fibre de bois. La comparaison des valeurs mesurées de perte de transmission à la figure 8 montre

que le mur doté d'un lambrissage extérieur de panneau en fibre de bois présente une perte de transmission légèrement supérieure à moyennes et à hautes fréquences. Ces améliorations sont probablement dues à la liaison légèrement élastique que procure le panneau en fibre de bois entre le parement de vinyle et la structure de poteaux. Cependant, ces différences n'ont pas d'effet sur l'indice OITC et, par conséquent, les deux types de murs devraient offrir une isolation acoustique équivalente contre le bruit des avions.

Les deux types de lambrissages extérieurs ont également été comparés sur la même structure de poteaux, mais avec une paroi intérieure composée de deux couches de placoplâtre montées sur des profilés souples. (Les effets des profilés souples sont décrits à la section 3.6 ci-dessous). La figure 8 montre que l'ajout de deux couches de placoplâtre sur des profilés souples se traduit par d'importantes hausses des valeurs de perte de transmission par rapport aux deux murs



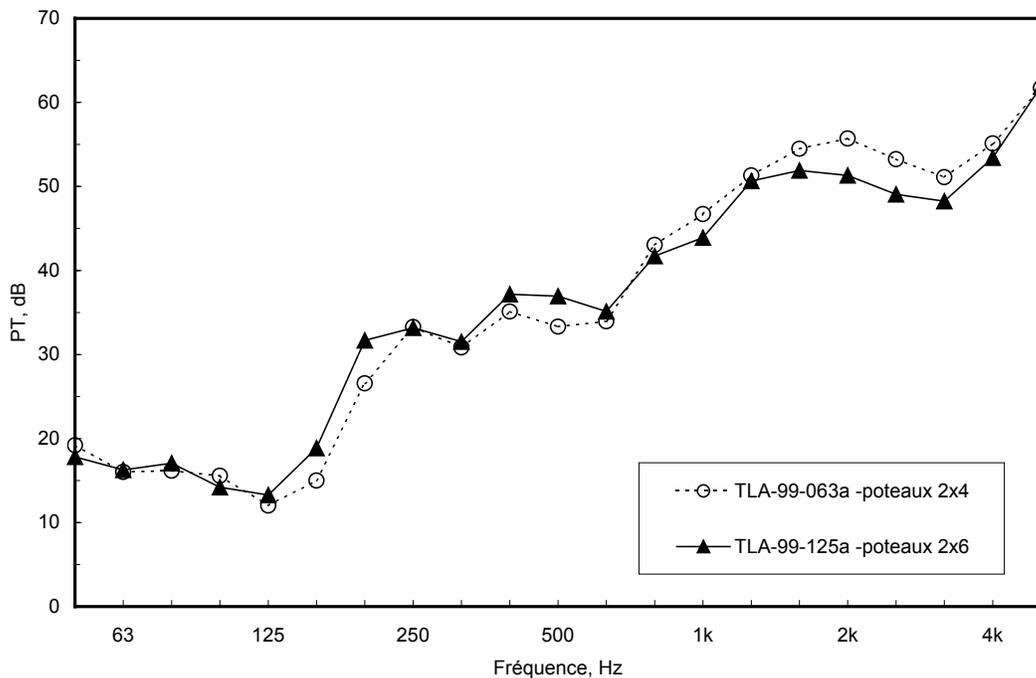
| ID essai    | Description                                       | OITC |
|-------------|---|------|
| TLA-99-029a | VIN1_OSB11_WS140(406)_GFB152_G13                  | 25   |
| TLA-99-089a | VIN1_GFR25_OSB11_WS140(406)_GFB152_RC13(610)_2G13 | 35   |
| TLA-99-104a | VIN1_WFB13_WS140(406)_GFB152_G13                  | 25   |
| TLA-99-111a | VIN1_GFR25_WFB13_WS140(406)_GFB152_RC13(610)_2G13 | 33   |

Figure 8. Comparaison des valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour des murs comportant un lambrissage extérieur en panneau de fibre de bois de 13 mm ou en panneau OSB de 11 mm. Les deux courbes inférieures représentent les différents lambrissages extérieurs sur le mur de base. Dans les deux courbes supérieures, les murs comprenaient également des parois intérieures composées de deux couches de placoplâtre de 13 mm montées sur profilés souples.

comportant une seule couche de placoplâtre et aucun profilé souple. Toutefois, pour ces deux murs améliorés, on note très peu de différence entre la construction avec panneau OSB et celle avec panneau en fibre de bois. Le panneau OSB est plus lourd ( $6,9 \text{ kg/m}^2$  contre  $3,5 \text{ kg/m}^2$ ) et devrait théoriquement produire des valeurs de perte de transmission légèrement supérieures. Les valeurs OITC de la figure 8 semblent indiquer une amélioration de 2 dB de l'indice OITC dans le cas du mur lambrissé avec le panneau OSB. Cet écart est en partie attribuable au fait que la norme OITC exige que les valeurs soient arrondies à un nombre entier. Dans ce cas particulier, une valeur a été arrondie au chiffre inférieur alors que l'autre a été arrondie au chiffre supérieur de sorte que l'écart réel était beaucoup plus près de 1 dB, ce qui représente en réalité une amélioration négligeable.

### 3.4 Variation de la structure de poteaux (dimension des poteaux, espacement des poteaux et poteaux en chicane)

Des murs ont été construits avec différentes structures de poteaux de bois introduisant des variations de la dimension et de l'espacement des poteaux. D'autres murs ont été construits avec des poteaux en chicane où les deux différentes parois murales sont fixées sur différents ensembles de poteaux construits sur la même plaque.

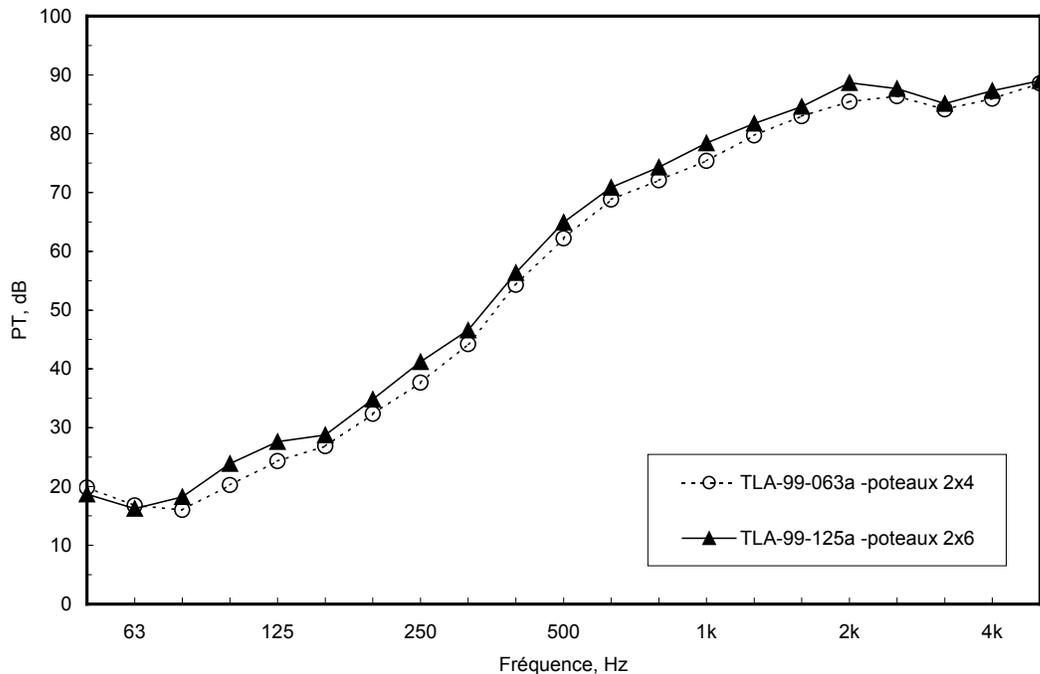


| ID essai    | Description                      | OITC |
|-------------|----------------------------------|------|
| TLA-00-021a | VIN1_OSB11_WS89(406)_GFB89_G13   | 24   |
| TLA-99-029a | VIN1_OSB11_WS140(406)_GFB152_G13 | 25   |

Figure 9. Comparaison des valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour des murs construits avec des poteaux de bois de 89 mm ou de 140 mm espacés de 406 mm. Les deux murs comportaient un parement de vinyle monté sur panneau OSB de 11 mm avec isolant de fibre de verre dans la cavité et une seule couche de placoplâtre de 13 mm comme paroi intérieure.

L'effet de la dimension des poteaux a été examiné sur des variations du mur de base avec des poteaux en bois de 89 mm (2 po sur 4 po) ou de 140 mm (2 po sur 6 po) avec un espacement de 406 mm. La figure 9 compare la perte de transmission de ces deux constructions avec le même parement de vinyle comme revêtement extérieur. La figure 9 montre que l'effet de la dimension des poteaux est relativement peu important et les indices OITC sont presque identiques dans les deux cas. Les légères différences observées varient en fonction de la fréquence. De 160 à 500 Hz, le mur doté de poteaux de 140 mm présente une perte de transmission légèrement supérieure, mais entre 1 et 4 kHz, le mur doté de poteaux de 89 mm obtient les meilleurs résultats.

L'effet de la dimension des poteaux a également été étudié sur deux autres murs offrant une plus grande perte de transmission globale. Dans ce cas, une couche de 25 mm d'isolant en fibre de verre rigide a été insérée entre le parement de vinyle et le lambrissage extérieur en panneau OSB. Les deux murs contenaient de l'isolant de fibre de verre dans la cavité et une paroi intérieure constituée de deux couches de placoplâtre montées sur profilés souples. Les mesures obtenues pour ces murs sont comparées à la figure 10. Ici, la construction intégrant les poteaux de 140 mm (2 po sur 6 po) a offert un rendement légèrement supérieur de façon uniforme dans presque toutes les bandes de tiers d'octave avec un indice OITC un peu plus élevé. Ces résultats s'expliquent par le fait que la profondeur accrue du poteau utilisé réduit légèrement la fréquence de résonance masse-air-masse. Pour de telles constructions avec des couches de surface isolées structurellement, les plus gros poteaux offrent donc un léger avantage.

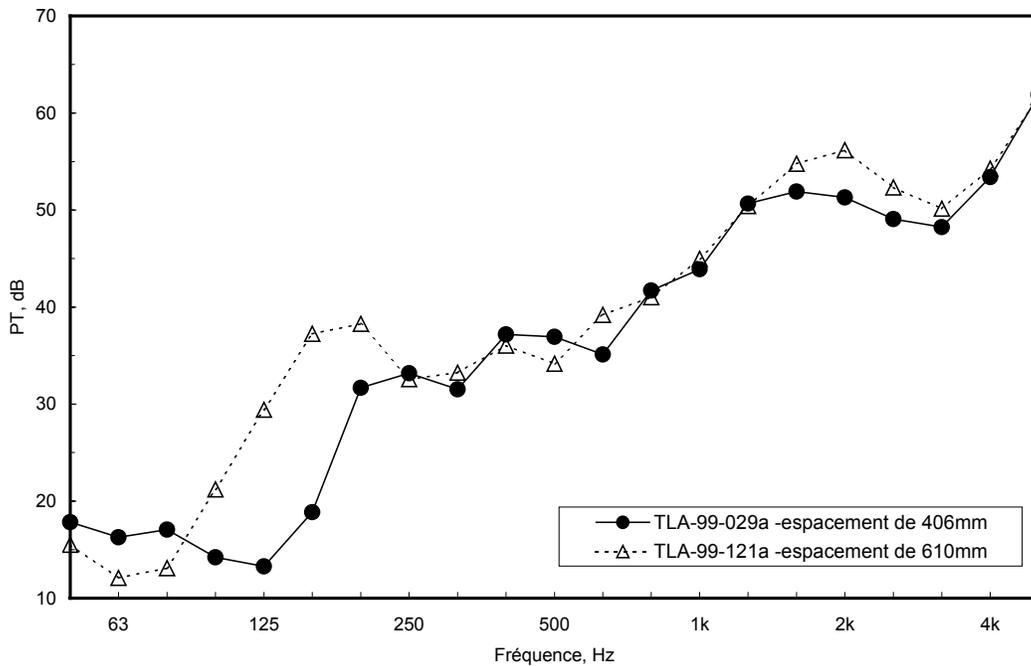


| ID essai    | Description                                       | OITC |
|-------------|---|------|
| TLA-99-125a | VIN1_GFR25_OSB11_WS89(406)_GFB89_RC13(610)_2G13   | 48   |
| TLA-99-089a | VIN1_GFR25_OSB11_WS140(406)_GFB152_RC13(610)_2G13 | 35   |

Figure 10. Comparaison des valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour des murs construits avec des poteaux en bois de 89 mm ou de 140 mm espacés de 406 mm. Les deux murs comportaient un parement de vinyle monté sur panneau OSB de 11 mm avec isolant de fibre de verre dans la cavité et une double couche de placoplâtre de 13 mm sur profilés souples comme paroi intérieure.

Alors que l'effet de la dimension des poteaux s'est révélé plutôt mince, leur espacement s'est avéré un facteur beaucoup plus déterminant dans la performance globale des murs extérieurs. L'effet de l'espacement des poteaux a été examiné sur des murs construits avec des poteaux en bois de 89 mm et de 140 mm. Les deux constructions possédaient par ailleurs les caractéristiques du mur de base, soit un parement de vinyle sur panneau OSB avec isolant de fibre de verre dans la cavité et une seule couche de placoplâtre comme paroi intérieure. La figure 11 compare deux murs avec des poteaux en bois de 140 mm espacés de 406 mm dans un cas et de 610 mm dans l'autre. La figure 12 compare les mesures de trois murs avec des poteaux en bois de 89 mm espacés respectivement de 305, 406, et 610 mm. Dans les deux graphiques, les plus importants écarts se manifestent à plus basses fréquences. Dans tous les cas étudiés dans ces essais, où le lambrissage extérieur et la couche de placoplâtre intérieure sont directement fixés sur des poteaux espacés de 406 mm, on note un creux dans la perte de transmission à 125 Hz. Le fait d'accroître l'espacement décale ce creux à des fréquences inférieures et améliore la performance globale du mur. Ainsi, à la figure 11, une augmentation de l'espacement des poteaux de 406 à 610 mm hausse l'indice OITC de 25 à 31. De même, à la figure 12, une augmentation de

l'espacement des poteaux 305 à 610 mm fait passer l'indice OITC de 23 à 27. Bref, dans un cas comme dans l'autre, le fait d'utiliser moins de matériaux (espacement accru entre les poteaux) se traduit par une meilleure performance.

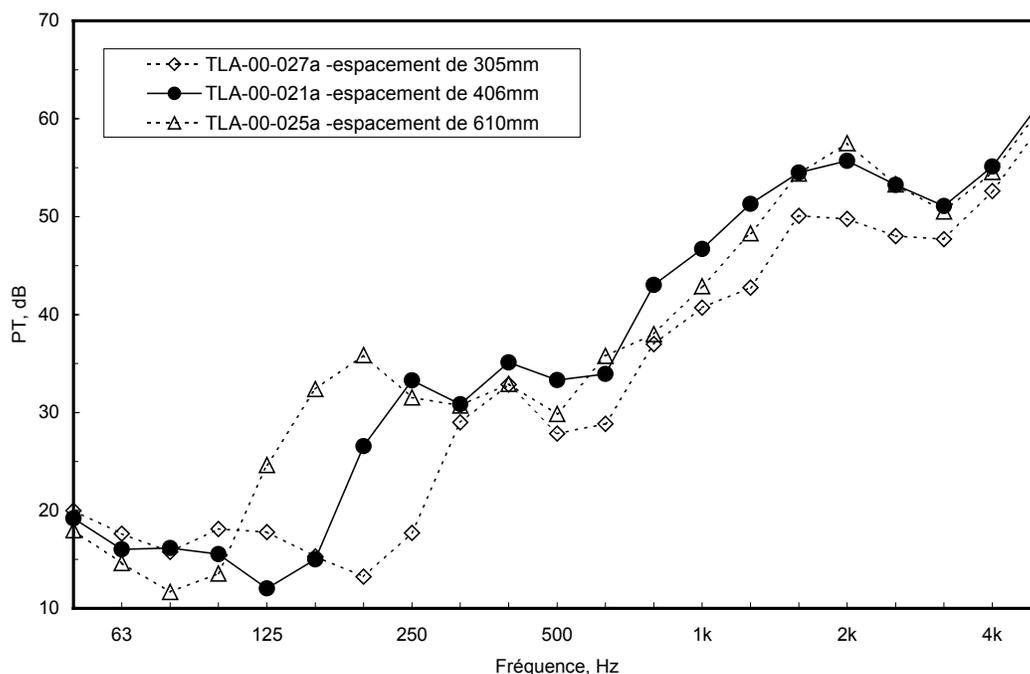


| ID essai    | Description                      | OITC |
|-------------|----------------------------------|------|
| TLA-99-029a | VIN1_OSB11_WS140(406)_GFB152_G13 | 25   |
| TLA-99-121a | VIN1_OSB11_WS140(610)_GFB152_G13 | 31   |

Figure 11. Comparaison des valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour des murs construits avec des poteaux en bois de 140 mm espacés à 406 ou à 610 mm. Les deux murs comportaient un parement de vinyle monté sur panneau OSB de 11 mm avec isolant de fibre de verre dans la cavité et une seule couche de placoplâtre de 13 mm comme paroi intérieure.

Il semble que l'importance de l'espacement des poteaux ne soit pas suffisamment reconnue. Cette méconnaissance s'explique sans doute par le fait que les tests standard ne descendent guère sous le seuil de 125 Hz et ne vérifient donc pas la réponse des murs à basses fréquences. Pourtant, la perte de transmission à basses fréquences limite souvent la performance globale du mur, particulièrement lorsque des sons d'aéronefs constituent la source de bruit. La cause de la chute de perte de transmission qui se produit à 125 Hz avec un espacement de poteaux de 406 mm a été expliquée par les travaux de Lin et Garrelick [15] comme la première résonance structurale du panneau encadré formée par les couches de surface et les poteaux. Comme le montrent les figures 11 et 12, la fréquence de cette résonance peut être modifiée en faisant varier l'espacement des poteaux. Lorsque l'espacement des poteaux est grand, il peut être confondu avec la résonance masse-air-masse du mur. (La résonance masse-air-masse simple est causée par la combinaison des masses des deux couches de surface et de la rigidité du vide d'air [équation 4.82, référence 16]. Par exemple, dans le cas d'une cavité de 140 mm remplie de matériau

absorbant et avec des couches de surfaces composées d'un panneau OSB de 11 mm et d'une couche de placoplâtre, la résonance masse-air-masse devrait se manifester à environ 60 Hz). Toutefois, les travaux de Lin et Garrellick démontrent que la simple résonance masse-air-masse ne se produit que lorsque les deux couches de surface sont structurellement séparées comme dans les murs avec poteaux en chicane (figure 13) ou lorsque des profilés souples sont utilisés (section 3.6).

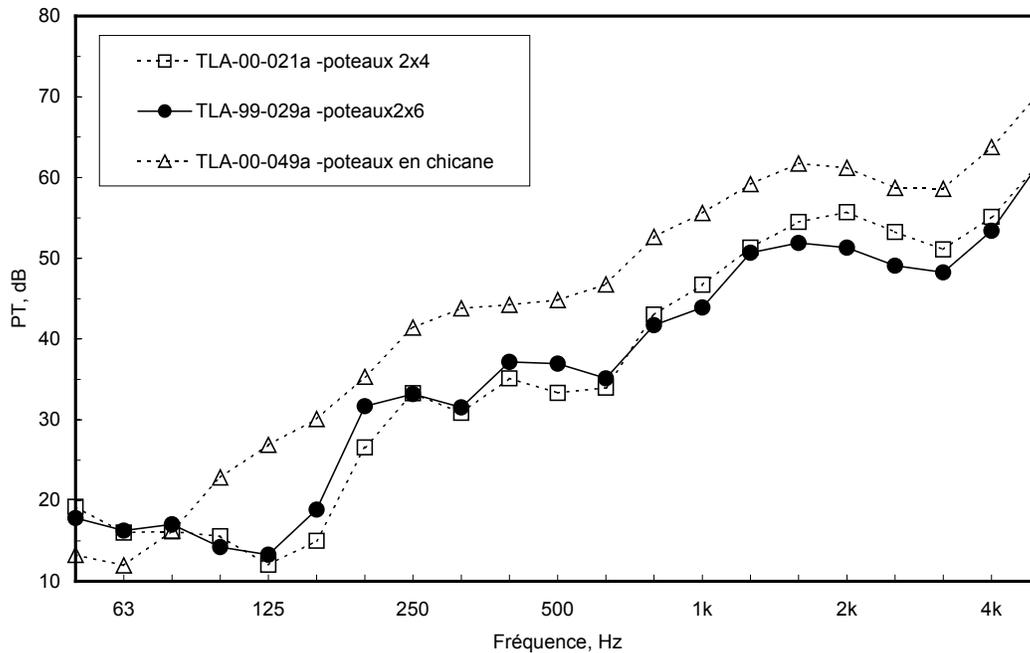


| ID essai    | Description                    | OITC |
|-------------|--------------------------------|------|
| TLA-00-027a | VIN1_OSB11_WS89(305)_GFB89_G13 | 23   |
| TLA-00-021a | VIN1_OSB11_WS89(406)_GFB89_G13 | 24   |
| TLA-00-025a | VIN1_OSB11_WS89(610)_GFB89_G13 | 27   |

Figure 12. Comparaison des valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour des murs construits avec des poteaux en bois de 89 mm espacés à 305, 406 ou 610 mm. Les trois murs comportaient un parement de vinyle monté sur panneau OSB de 11 mm avec isolant de fibre de verre dans la cavité et une seule couche de placoplâtre de 13 mm comme paroi intérieure.

Les creux de résonance structurelle à basses fréquences dans les courbes de perte de transmission des figures 11 et 12 sont éliminés si la couche de placoplâtre intérieure est fixée à l'aide de profilés souples (se reporter à la section 3.6 pour les effets des profilés souples). En d'autres termes, lorsqu'une des couches de surface est fixée sur un support élastique procurant une séparation structurelle, la structure du panneau encadré est modifiée et la résonance structurelle primaire est éliminée. Une autre façon de réduire la liaison mécanique entre les deux parois du mur consiste à utiliser une structure de poteaux en chicane. Dans ce cas, deux jeux de poteaux de 89 mm (2 po sur 4 po) ont été utilisés sur une plaque de 140 mm (2 po sur 6 po). Les couches de surface externes sont fixées à un jeu de poteaux et les couches de surface internes, à l'autre jeu de poteaux. La perte de transmission des murs à poteaux en chicane est comparée à celle des

autres murs présentant le même espacement des poteaux aux figures 13 et 14. Dans le cas des murs à poteaux en chicane, la résonance masse-air-masse simple qui se produit approximativement à 60 Hz limite la performance à basses fréquences. Tous les murs étaient composés d'un parement de vinyle posé directement sur un panneau OSB de 11 mm, d'isolant de fibre de verre dans la cavité et d'une seule couche de placoplâtre de 13 mm directement fixée comme paroi intérieure.

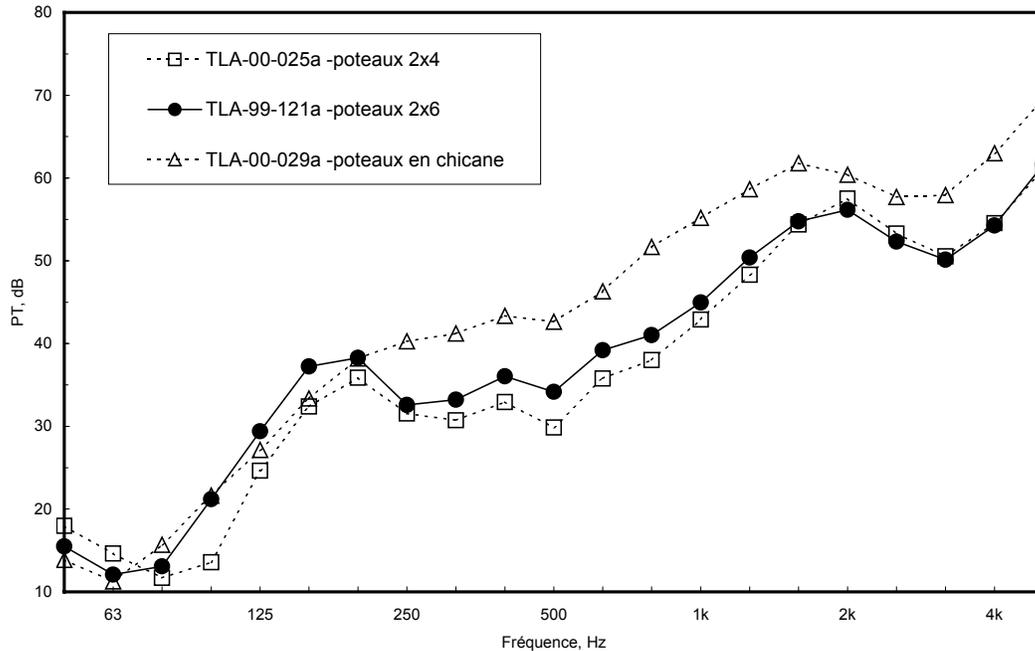


| ID essai    | Description                       | OITC |
|-------------|-----------------------------------|------|
| TLA-00-021a | VIN1_OSB11_WS89(406)_GFB89_G13    | 24   |
| TLA-99-029a | VIN1_OSB11_WS140(406)_GFB152_G13  | 25   |
| TLA-00-049a | VIN1_OSB11_SWS140(406)_2GFB65_G13 | 33   |

Figure 13. Comparaison des valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour des murs construits avec un espacement de poteaux de 406 mm. Les trois murs comportaient un parement de vinyle monté sur panneau OSB de 11 mm avec isolant de fibre de verre dans la cavité et une seule couche de placoplâtre de 13 mm comme paroi intérieure.

La figure 13 compare trois murs avec un espacement des poteaux de 406 mm. Alors que les constructions à poteaux de bois standard de 89 mm et de 140 mm donnent des résultats très similaires, le mur à poteaux en chicane s'avère nettement supérieur. La perte de transmission à 125 Hz est particulièrement améliorée et la performance globale du mur à poteaux en chicane surpasse celle des autres murs. L'indice OITC du mur à poteaux en chicane est de 33 alors que les autres murs présentent à peu près les mêmes indices OITC (24 et 25).

La figure 14 montre également la supériorité de la construction avec poteaux en chicane. Cependant, dans le cas des murs comportant un plus grand espacement des poteaux (610 mm), les gains ne sont pas aussi importants. L'indice OITC global du mur à poteaux en chicane est de 33, comparé à 31 pour l'échantillon à poteaux de 140 mm et à 27 pour celui à poteaux de 89 mm. Dans ce dernier cas, les bienfaits des poteaux en chicane sont atténués du fait que la résonance structurale éliminée est remplacée par une résonance masse-air-masse de fréquence équivalente.



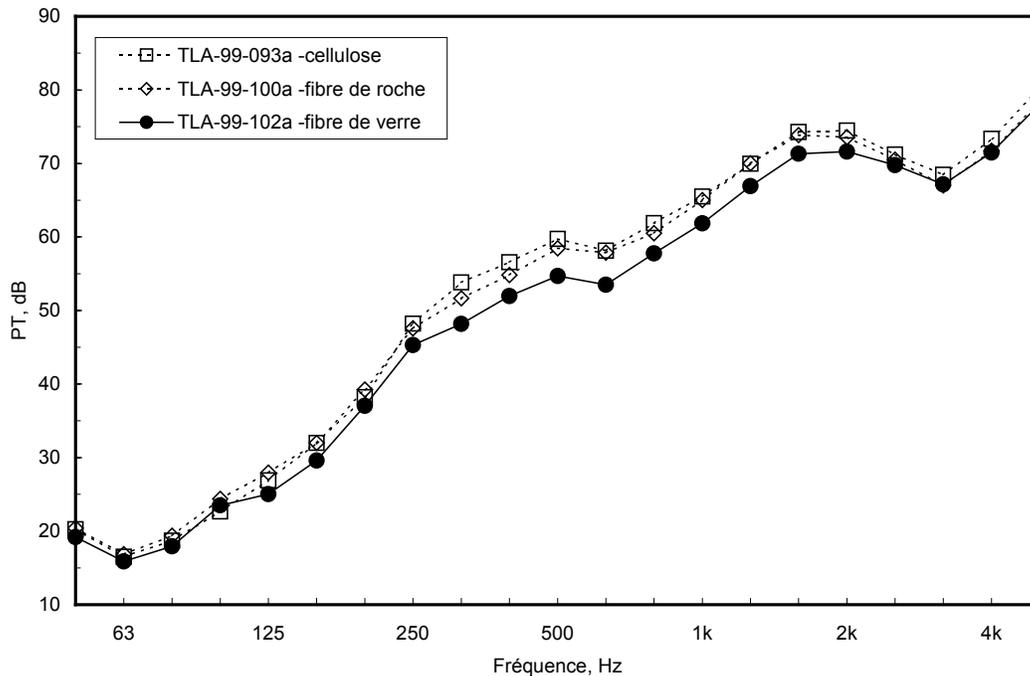
| ID essai    | Description                       | OITC |
|-------------|-----------------------------------|------|
| TLA-00-025a | VIN1_OSB11_WS89(610)_GFB89_G13    | 27   |
| TLA-99-121a | VIN1_OSB11_WS140(610)_GFB152_G13  | 31   |
| TLA-00-029a | VIN1_OSB11_SWS140(610)_2GFB65_G13 | 33   |

Figure 14. Comparaison des valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour des murs construits avec un espacement de poteaux de 610 mm. Les trois murs comportaient un parement de vinyle monté sur panneau OSB de 11 mm avec isolant de fibre de verre dans la cavité et une seule couche de placoplâtre de 13 mm comme paroi intérieure.

### 3.5 Variation de l'isolant interne

Des essais ont également évalué les effets de trois différents types d'isolants thermiques dans la cavité murale. En partant du principe que la cavité doit normalement être complètement remplie pour répondre aux exigences thermiques et pratiques de l'isolation, seuls des murs dont le vide intérieur était entièrement rempli ont été soumis aux essais. Tous les murs étudiés ici comportaient un mince pare-vapeur en polyéthylène de 0,2 mm appliqué directement sous la couche de placoplâtre afin de reproduire fidèlement les conditions réelles normales. La figure 15 compare les valeurs mesurées de perte de transmission pour trois différents types d'isolants de

cavité, soit la fibre de verre, la fibre de roche et la fibre cellulosique soufflée sèche. Ces matériaux ont été utilisés dans des murs comportant des profilés souples car ce type de



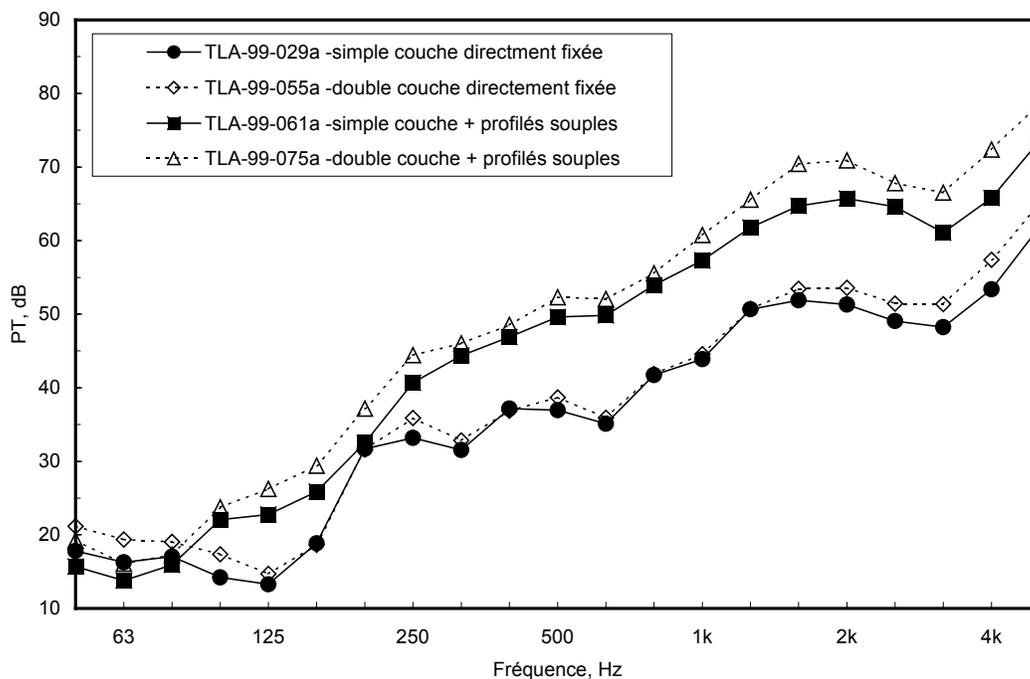
| ID essai    | Description                                 | OITC |
|-------------|---|------|
| TLA-99-093a | VIN1_OSB11_WS140(406)_CFL140_RC13(610)_2G13 | 35   |
| TLA-99-100a | VIN1_OSB11_WS140(406)_RFB140_RC13(610)_2G13 | 36   |
| TLA-99-102a | VIN1_OSB11_WS140(406)_GFB152_RC13(610)_2G13 | 34   |

Figure 15. Comparaison des valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour des murs contenant 3 types d'isolants de cavité. Les trois murs comportaient un parement de vinyle fixé directement à un panneau OSB de 11 mm sur des poteaux en bois de 140 mm espacés à 406 mm et une seule couche de placoplâtre de 13 mm montée sur profilés souples comme paroi intérieure.

construction a été jugé le plus apte à faire ressortir les différences mineures attendues des divers types d'isolants de cavité. Les murs étaient donc composés d'un parement de vinyle fixé directement à un panneau OSB de 11 mm sur des poteaux en bois de 140 mm et d'une seule couche de placoplâtre de 13 mm montée sur profilés souples. Les résultats indiqués à la figure 15 montrent de légères différences entre les divers isolants de cavité. Le matériau de fibre de verre utilisé dans ces essais a présenté une perte de transmission légèrement inférieure à la plupart des fréquences et le mur ainsi isolé a obtenu l'indice OITC le plus bas. Ce matériau possédait également une densité moindre ( $9,7 \text{ kg/m}^3$ ) comparé à la fibre de roche ( $40 \text{ kg/m}^3$ ) ou à la fibre cellulosique ( $57 \text{ kg/m}^3$ ).

### 3.6 Effet des profilés souples et des couches de surface intérieure

Le fait d'augmenter le nombre de couches de placoplâtre accroît la masse de la surface murale intérieure et favorise généralement une meilleure performance du mur sur le plan de l'isolation acoustique. De même, l'utilisation de profilés souples pour fixer la couche de placoplâtre crée



| ID essai    | Description                                 | OITC |
|-------------|---|------|
| TLA-99-029a | VIN1_OSB11_WS140(406)_GFB152_G13            | 25   |
| TLA-99-055a | VIN1_OSB11_WS140(406)_GFB152_2G13           | 27   |
| TLA-99-061a | VIN1_OSB11_WS140(406)_GFB152_RC13(610)_G13  | 32   |
| TLA-99-075a | VIN1_OSB11_WS140(406)_GFB152_RC13(610)_2G13 | 34   |

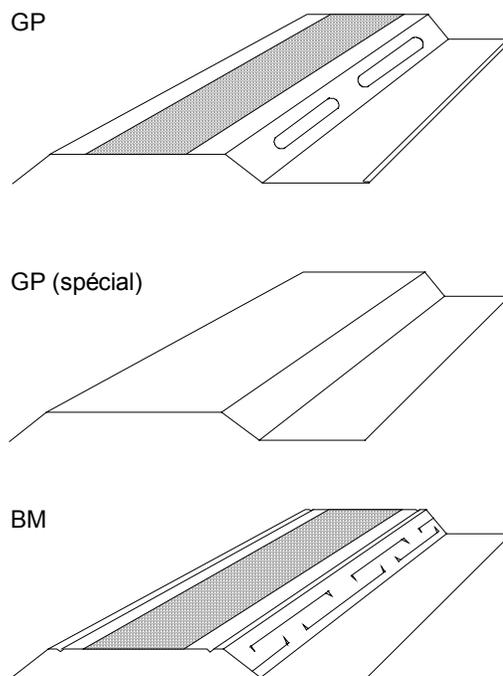
Figure 16. Comparaison des valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour des murs combinant une ou deux couches de placoplâtre de 13 mm, avec ou sans profilés souples. Les quatre murs comportaient un parement de vinyle fixé directement à un panneau OSB de 11 mm sur des poteaux en bois de 140 mm espacés de 406 mm, et de l'isolant de fibre de verre dans la cavité.

un amortisseur de vibrations entre les parois intérieure et extérieure du mur et en augmente substantiellement la perte de transmission du son. Les différents échantillons de mur comportaient une ou deux couches de placoplâtre, avec ou sans profilés souples. Dans les quatre cas, le mur était composé d'un parement de vinyle fixé directement à un panneau OSB de 11 mm sur des poteaux en bois de 140 mm espacés de 406 mm avec isolant de fibre de verre dans la cavité. Les valeurs de perte de transmission résultantes sont comparées à la figure 16.

Les deux murs dotés de profilés souples se révèlent nettement supérieurs aux deux échantillons qui en sont dépourvus. En effet, la présence des profilés souples se traduit par des indices OITC de 32 et de 34 comparé à 25 et à 27 en leur absence. L'ajout de profilés souples procure des valeurs de perte de transmission plus élevées au creux critique de 125 Hz, de même qu'à toutes les fréquences supérieures. L'amélioration obtenue à 125 Hz a été expliquée ci-dessus (section 3.4). L'ajout de profilés souples élimine la résonance structurale primaire [15], mais introduit une résonance masse-air-masse à une fréquence beaucoup plus basse. L'ajout d'une seconde couche produit un effet moindre, mais non négligeable, qui est particulièrement marqué dans le cas intégrant des profilés souples. Ceci s'explique en partie du fait que l'absence de

profilés souples permet un plus grand transfert d'énergie par la liaison rigide avec les poteaux en bois, atténuant ainsi les bienfaits potentiels de la masse additionnelle.

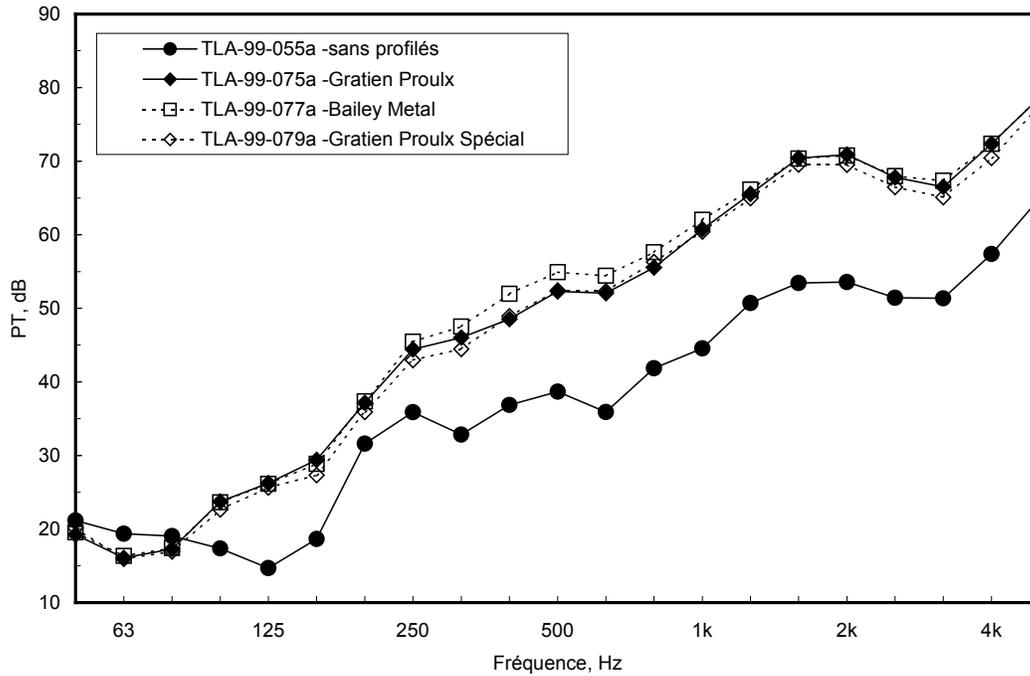
Les profilés souples procurent une liaison «amortissante» entre la couche de placoplâtre et le reste de la structure murale. Il existe divers types de profilés souples, ce qui peut avoir une incidence sur leur capacité à agir comme lien flexible. Trois modèles différents ont été évalués sur le même type de mur. La figure 17 illustre les trois variantes utilisées. Les profilés GP et BM comportent différentes configurations de trous et semblent réagir quelque peu différemment sous la pression. Le modèle GP spécial présente les mêmes sections transversales que le modèle GP régulier, mais il est spécialement conçu sans trous ou plis supplémentaires. A priori, ces profilés spéciaux étaient censés fournir un rendement inférieur et démontrer l'importance de divers trous et de plis supplémentaires dans la conception des profilés souples. La figure 18 compare les valeurs de perte de transmission obtenues pour les murs incorporant ces trois types de profilés à celles de murs similaires dépourvus de profilés souples. Ces résultats confirment la nette supériorité des murs dotés de profilés, mais avec des différences modestes entre les trois modèles utilisés. Tous les murs étaient composés d'un parement de vinyle fixé directement à un panneau OSB sur des poteaux en bois de 140 mm espacés de 406 mm et de deux couches de placoplâtre de 13 mm montées sur les profilés souples.



*Figure 17. Esquisse des trois types de profilés souples.*

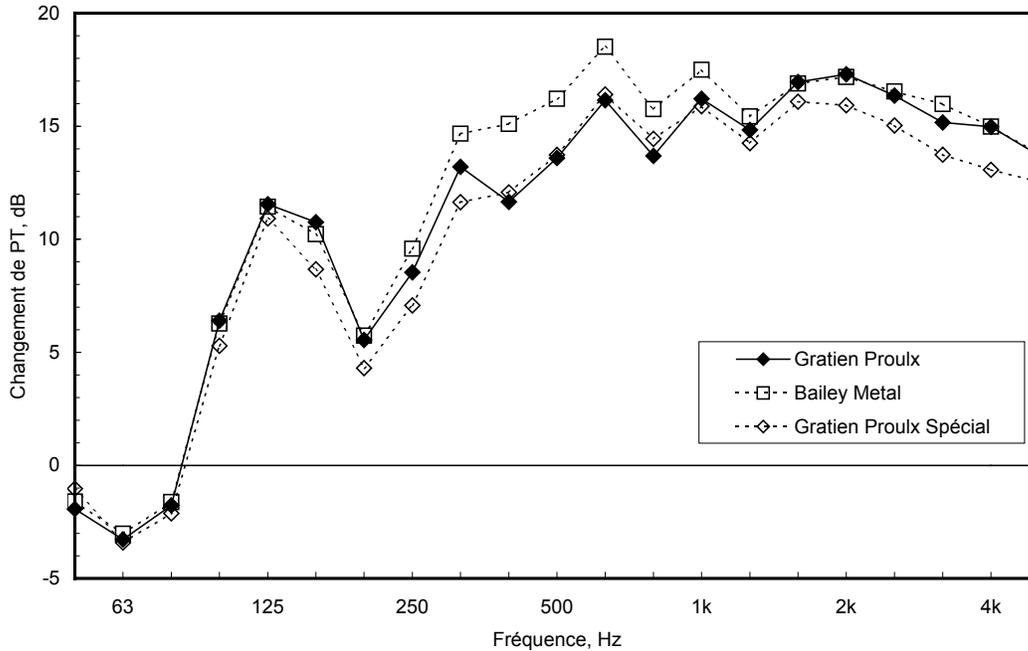
Pour mieux rendre compte des différences que produisent les trois types de profilés, les résultats sont représentés à nouveau à la figure 19 sous forme de courbes illustrant les écarts de perte de transmission par rapport aux échantillons sans profilés. La figure 19 montre qu'à plusieurs fréquences, l'ajout de profilés souples procure des améliorations de 10 à 15 dB ou plus. Leur

influence est particulièrement bénéfique à 125 Hz, où la performance des murs sans profilés avec un espacement des poteaux de 406 mm est habituellement la plus médiocre. À très basse fréquence (63 Hz), on note en réalité une légère dégradation de la perte de transmission lorsque des profilés sont ajoutés. Dans le cas des murs munis de profilés souples, la résonance masse-air-masse de la structure se produit en effet dans cette bande, permettant ainsi une transmission acoustique accrue.



| ID essai    | Description                                 | OITC |
|-------------|---|------|
| TLA-99-055a | VIN1_OSB11_WS140(406)_GFB152_2G13           | 27   |
| TLA-99-075a | VIN1_OSB11_WS140(406)_GFB152_RC13(610)_2G13 | 34   |
| TLA-99-077a | VIN1_OSB11_WS140(406)_GFB152_RC13(610)_2G13 | 34   |
| TLA-99-079a | VIN1_OSB11_WS140(406)_GFB152_RC13(610)_2G13 | 33   |

Figure 18. Comparaison des valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour des murs incorporant trois types de profilés souples et un mur dépourvu de profilés souples. Les quatre murs comportaient un parement de vinyle fixé directement à un panneau OSB de 11 mm sur des poteaux en bois de 140 mm espacés de 406 mm, de l'isolant de fibre de verre dans la cavité et deux couches de placoplâtre.



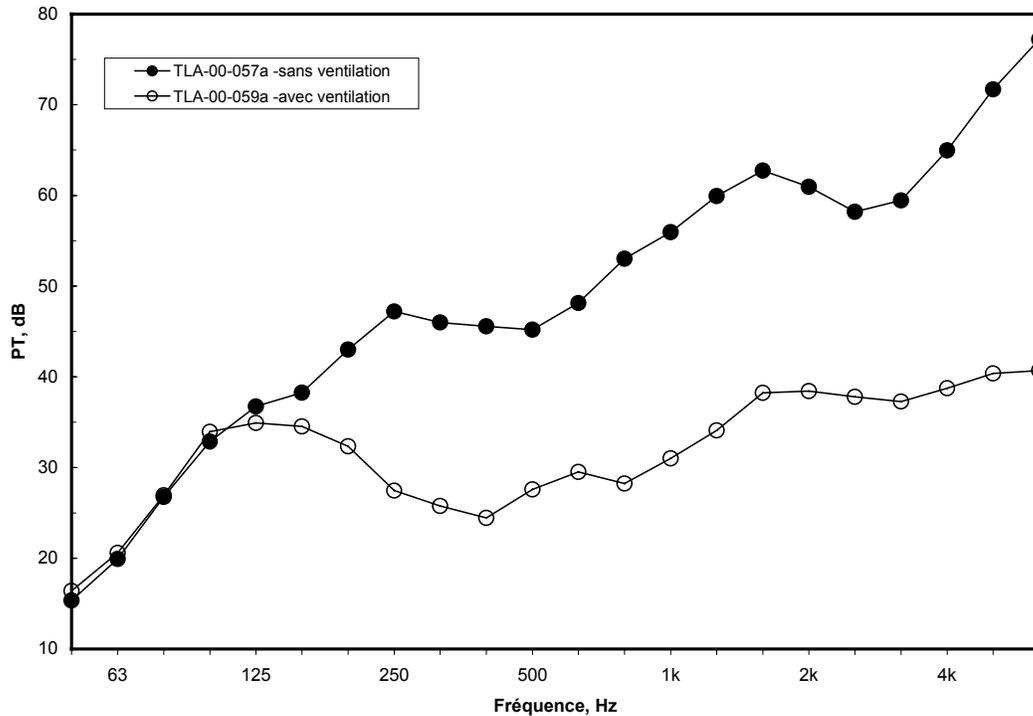
| ID essai                  | Description  |
|---------------------------|--------------|
| TLA-99-075a - TLA-99-055a | GP           |
| TLA-99-077a - TLA-99-055a | BM           |
| TLA-99-079a - TLA-99-055a | GP (spécial) |

Figure 19. Effet incrémentiel de trois types de profilés souples par rapport à un mur similaire sans profilés souples.

### 3.7 Orifices de ventilation

L'effet d'un ventilateur d'extraction pour usage domestique ordinaire sur l'isolation acoustique d'un mur extérieur a également été vérifié. L'appareil utilisé était un ventilateur de type hotte aspirante habituellement installé au-dessus d'une cuisinière. L'échappement du ventilateur était dirigé directement à travers le mur, ne nécessitant ainsi aucun système de conduit supplémentaire. Deux volets à ressort destinés à bloquer tout retour d'air de l'extérieur pouvaient également contribuer à réduire au minimum la transmission des sons par le conduit. L'effet du ventilateur de hotte de cuisine a été mesuré dans un mur de construction supérieure avec des poteaux en chicane qui, sans le ventilateur, présentait un indice OITC de 43. L'ajout du ventilateur de hotte de cuisine a fait chuter l'indice OITC à 30. La figure 20 montre que la perte de transmission reste la même à plus basses fréquences, mais qu'à la plupart des autres fréquences, l'ajout du ventilateur réduit considérablement l'isolation acoustique effective.

Cet essai confirme qu'il est impossible de réaliser une isolation acoustique supérieure des murs avec ce type d'orifice de ventilation. Pour réduire au minimum la propagation du son par le conduit de sortie, il faudrait ajouter un système de conduit supplémentaire avec un revêtement absorbant ou un silencieux pour conduit.

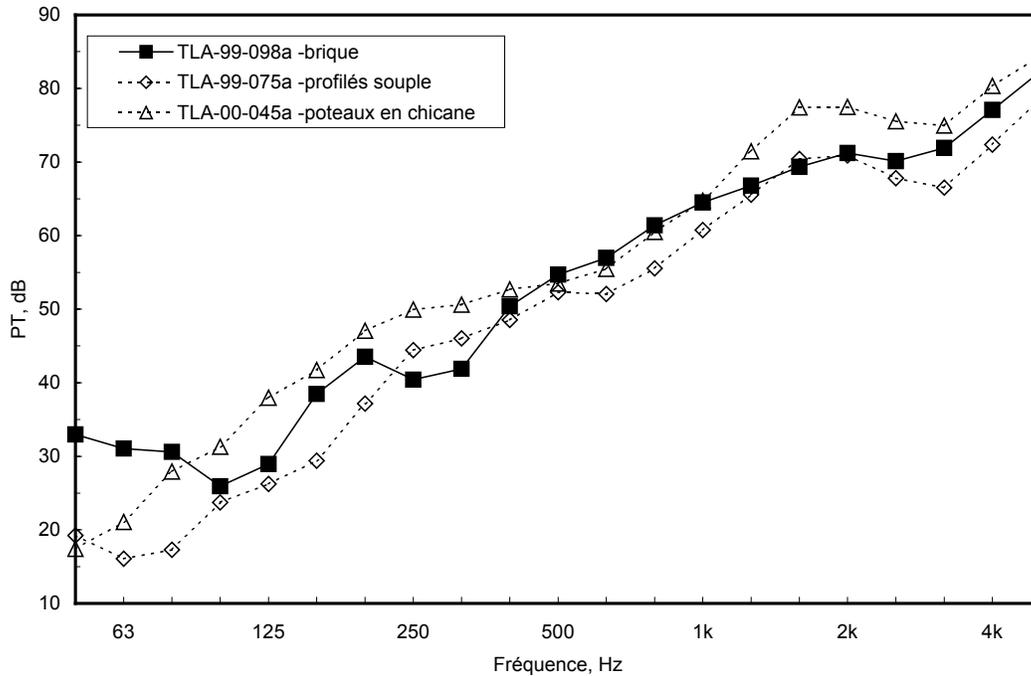


| ID essai    | Description  | OITC |
|-------------|--|------|
| TLA-00-057a | VIN1_2OSB11_WS140(406)_2GFB65_2G13                                   | 43   |
| TLA-00-059a | VIN1_2OSB11_WS140(406)_2GFB65_2G13 + ventilateur de hotte de cuisine | 30   |

Figure 20. Effet d'un ventilateur de hotte de cuisine dans un mur de type supérieure.

### 3.8 Murs de construction supérieure.

Cette sous-section compare les performances de plusieurs murs comptant parmi les constructions ayant obtenu les indices globaux d'isolation acoustique les plus élevés dans cette étude. Les murs de brique sont souvent considérés comme une norme désirable en matière d'insonorisation. La figure 21 compare la perte de transmission mesurée de trois autres murs par rapport à un mur doté d'un revêtement extérieur en briques. Les résultats du mur de brique (repris de la figure 6) correspondent à un indice OITC de 40. Un mur comportant deux couches de placoplâtre fixées sur le mur de base à l'aide de profilés souples et un parement de vinyle offre un indice OITC de 34. Par ailleurs, le mur à poteaux en chicane avec couches simples de panneau OSB et de placoplâtre présente un indice OITC de 39, résultat qui atteint 43 avec l'ajout d'une deuxième couche de panneau OSB et de placoplâtre. Il est donc possible de construire des murs dont le rendement est comparable, voire même supérieur à celui d'un mur de brique.

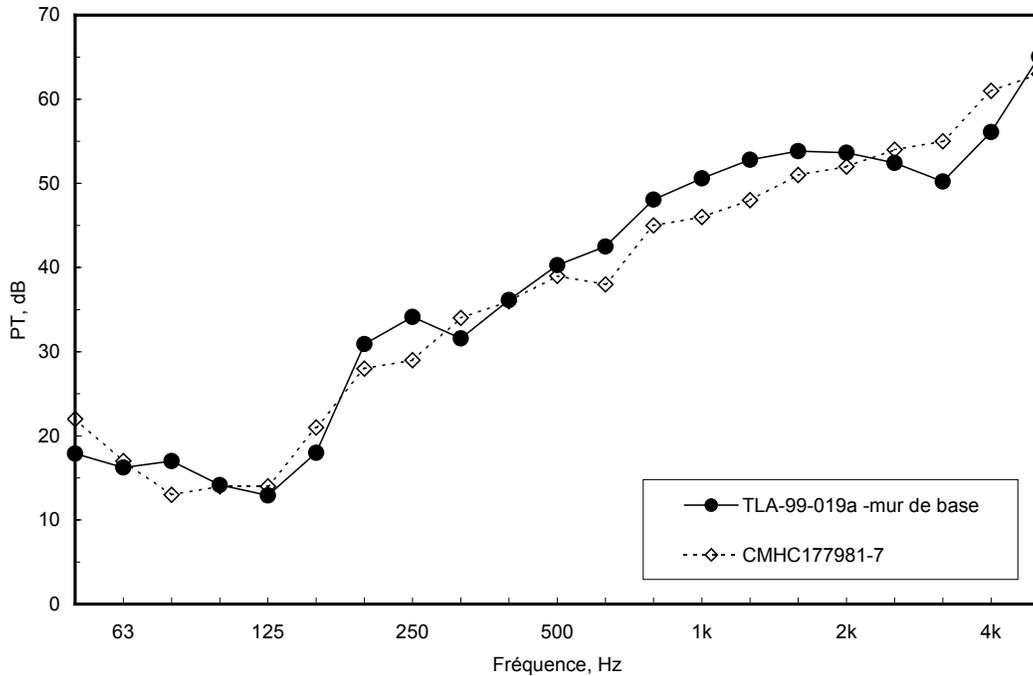


| ID essai    | Description                                   | OITC |
|-------------|---|------|
| TLA-99-098a | G13_WS140(406)_GFB152_OSB11_AIR16_BRI89       | 40   |
| TLA-99-075a | VIN1_OSB11_WS140(406)_GFB152_RC13(610)_2G13   | 34   |
| TLA-00-031a | VIN1_OSB11_SWS140(610)_2GFB65_2G13            | 39   |
| TLA-00-045a | VIN1_2OSB11_SWS140(610)_2GFB65_RC13(610)_2G13 | 44   |

Figure 21. Comparaison des valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour quatre différents types de murs offrant une perte de transmission supérieure.

### 3.9 Comparaisons avec d'autres études.

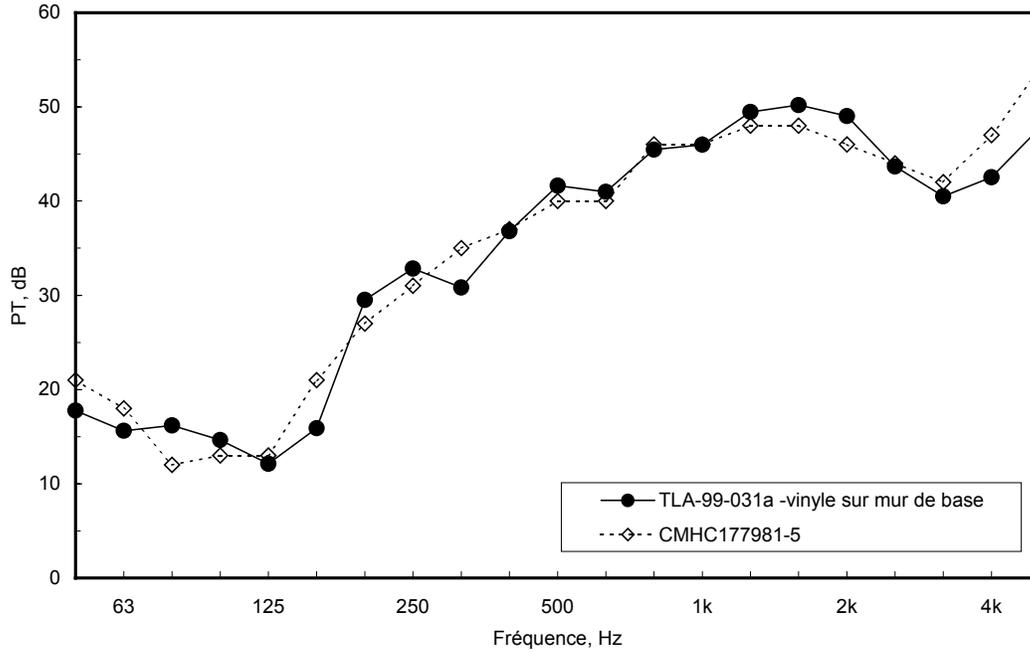
Une récente étude menée au Canada a vérifié la perte de transmission du son sur plusieurs murs extérieurs à ossature de bois [9]. Un de ces murs présentait la même construction que le mur de base utilisé dans cette étude. La figure 22 compare les valeurs de perte de transmission mesurées dans les deux études pour le mur de base composé d'un panneau OSB de 11 mm sur des poteaux en bois de 140 mm espacés de 406 mm, avec isolant de fibre de verre dans la cavité, et une couche de placoplâtre de 13 mm comme paroi intérieure. En dépit de quelques écarts supérieurs à très basses et à très hautes fréquences, l'écart type entre les deux résultats d'essais n'est que de 2,9 dB et l'écart moyen, 0,4 dB. Des écarts plus importants sont à prévoir compte tenu du fait que cette comparaison inclut différentes techniques de construction, différents matériaux, différents laboratoires et possiblement de légères différences dans les procédures d'essais.



| ID essai     | Description                                  | OITC |
|--------------|--|------|
| TLA-99-019a  | VIN1_WFUR19(406)_OSB11_WS140(406)_GFB152_G13 | 25   |
| CMHC177981-7 | VIN1_WF25_OSB11_WS140(400)_GFB140_G13        | 25   |

Figure 22. Comparaison des valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave avec les résultats de l'étude de la SCHL [9] pour le mur de base.

Les deux études ont également évalué un mur complet possédant les mêmes caractéristiques nominales de construction. La figure 23 compare les résultats des deux essais pour ces murs composés d'un parement de vinyle fixé à l'aide de tasseaux en bois de 19 mm à un panneau OSB de 11 mm sur poteaux en bois de 140 mm espacés de 406 mm avec isolant de fibre de verre dans la cavité et une seule couche de placoplâtre de 13 mm comme paroi intérieure. Encore une fois, cette comparaison révèle des résultats très similaires avec un écart type de seulement 3,3 dB et un écart moyen de 0,0 dB.



| ID essai     | Description                 | OITC |
|--------------|-----------------------------|------|
| TLA-99-033a  | OSB11_WS140(406)_GFB152_G13 | 25   |
| CMHC177981-5 | OSB11_WS140(400)_GFB140_G13 | 25   |

Figure 23. Comparaison des valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave avec les résultats de l'étude de la SCHL [9] pour le mur de base avec parement de vinyle fixé à l'aide de tasseaux de 19 mm.

## 4. Fenêtres

Les fenêtres constituent habituellement un élément faible critique de l'isolation acoustique de la façade des bâtiments. En règle générale, les fenêtres présentent une perte de transmission inférieure à celle des murs et autres principaux composants de façade. Toutefois, il ne s'agissait pas ici de faire des recherches approfondies afin de mettre au point des fenêtres offrant une meilleure isolation acoustique, mais plutôt de répondre à quelques questions précises et de fournir des données utiles sur les fenêtres types utilisées dans les constructions modernes au Canada.

Des travaux de recherche précédents [10] avaient établi l'importance fondamentale de l'épaisseur de chaque vitre et de la profondeur de la lame d'air de séparation. Cependant, les résultats d'une récente étude [11] semblaient suggérer que l'isolation acoustique des fenêtres usinées contemporaines était inférieure aux résultats de recherches plus anciennes. La plupart des travaux antérieurs avaient porté sur des constructions réalisées en laboratoire plutôt que sur des modèles usinés disponibles sur le marché car leur but était de mieux cerner les facteurs fondamentaux qui influencent l'isolation acoustique des fenêtres. Aussi, en plus de caractériser les fenêtres modernes types utilisées au Canada, les présents essais visaient-ils à déterminer s'il existe des différences systématiques selon les matériaux et la composition du châssis des fenêtres, et selon les particularités des joints d'étanchéité des fenêtres ouvrantes.

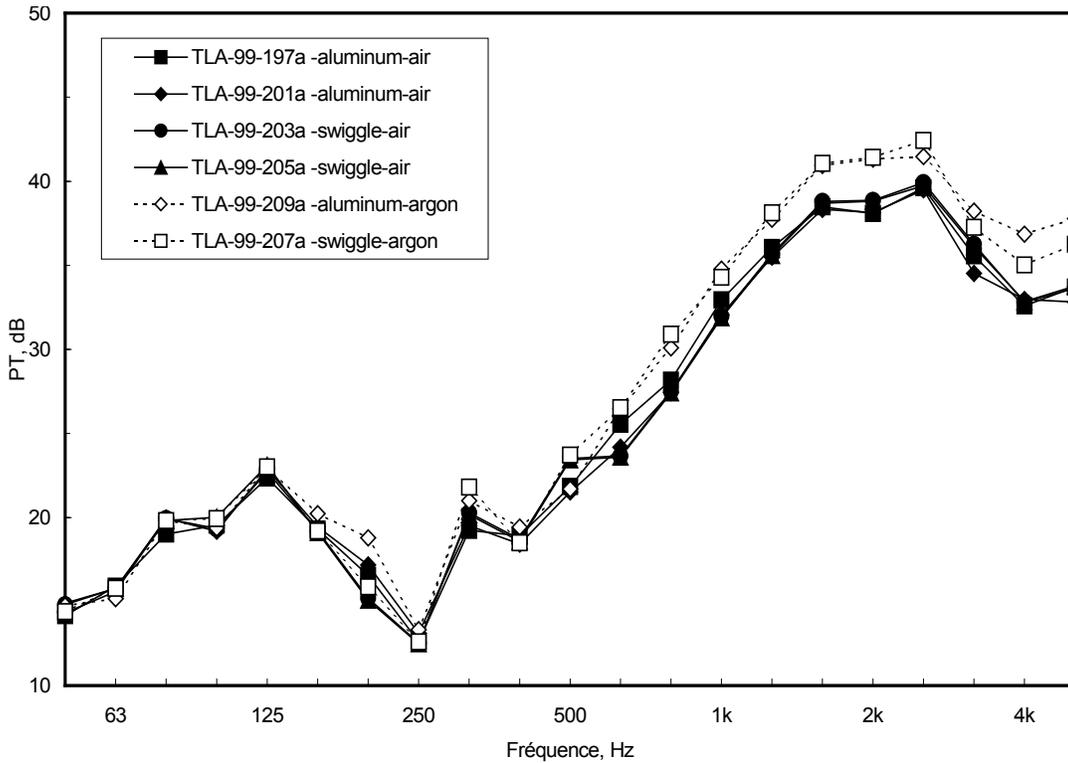
Six fenêtres ouvrantes différentes ont été soumises aux essais, chacune mesurant approximativement 1,2 m sur 1,2 m. Cinq des six fenêtres étaient construites par le même fabricant, mais comportaient différents types de vitrages et de châssis. Pour bien comprendre l'influence du châssis dans chaque type de fenêtre, des essais distincts ont d'abord cherché à déterminer l'isolation acoustique des vitrages doubles entrant dans leur fabrication. Tous les essais de perte de transmission des fenêtres et des vitrages ont été effectués sur des unités installées dans un mur à paroi double satisfaisant aux exigences de la norme ISO 140 [12]. Ce mur a été conçu de façon à offrir une perte de transmission éprouvée de plus de 10 dB supérieure à celle des fenêtres dans chaque bande de fréquence de tiers d'octave.

### 4.1 Comparaison des vitrages doubles

La perte de transmission de six différents vitrages doubles a été mesurée. Chaque unité était composée de deux vitres de 3 mm d'épaisseur séparées par une lame d'air de 13 mm. Les vitrages doubles mesuraient 0,451 m sur 1,045 m et combinaient des intercalaires Swiggle ou d'aluminium et des vides remplis d'air ou d'argon.

Les valeurs mesurées de perte de transmission des 6 vitrages doubles sont présentées à la figure 24. Toutes les unités semblent posséder des propriétés similaires, avec de légers écarts quant aux différents types de gaz utilisés entre les deux vitres. Tous les vitrages doubles accusent un creux marqué à 250 Hz, ce qui est dû à la résonance masse-air-masse pour cette épaisseur de vitre et de lame d'air. Les différents types d'intercalaires n'ont pas montré d'effet sensible. Les unités renfermant de l'argon présentent des valeurs de perte de transmission légèrement supérieures à plus hautes fréquences. Ce gaz devrait en principe entraîner un décalage de la résonance masse-air-masse des vitrages, mais ce qui n'apparaît pas de manière évidente à la lumière des résultats de la figure 24. Toutefois,

ces différences n'ont pas un effet significatif sur les valeurs OITC car toutes les unités ont essentiellement le même indice.



| ID essai    | Description     | OITC |
|-------------|-----------------|------|
| TLA-99-197a | aluminium-air   | 22   |
| TLA-99-201a | aluminium-air   | 22   |
| TLA-99-203a | Swiggle-air     | 22   |
| TLA-99-205a | Swiggle-air     | 22   |
| TLA-99-209a | aluminium-argon | 23   |
| TLA-99-207a | Swiggle-argon   | 22   |

Figure 24. Comparaison des valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour 6 vitrages doubles.

#### 4.2 Variation du type de fenêtre

Les six fenêtres ont été installées dans le mur de remplissage ISO et chacune a été soumise à deux essais. Le premier essai évaluait la fenêtre ouvrable à l'état normalement fermée alors que le second vérifiait l'effet des fuites d'air possibles avec l'application d'un ruban sur les joints d'étanchéité. Les six fenêtres, décrites dans le tableau 2 ci-dessous, contiennent toutes un vitrage double avec deux vitres de 3 mm séparées par une lame d'air de 13 mm. Toutes les fenêtres, exceptée l'unité à battants en aluminium, proviennent du même fabricant que les six vitrages doubles décrits dans la section précédente.

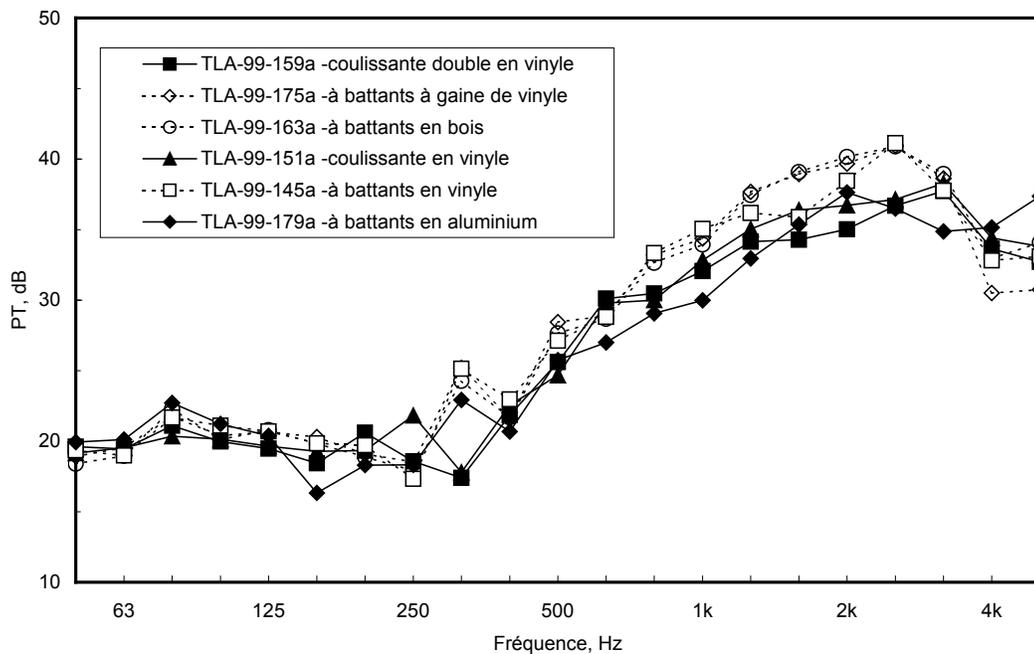
Les valeurs mesurées de perte de transmission pour les 6 fenêtres sont indiquées aux figures 25 et 26 et les indices OITC correspondants sont comparés dans le tableau 1. La

figure 25 contient les résultats de l'essai avec tous les joints d'étanchéité rubanés, et la figure 26, ceux de l'essai des fenêtres à l'état normalement fermée (sans ruban). Les résultats de la figure 26 présentent de plus grandes variations en raison de l'effet additionnel de joints d'étanchéité imparfaits. Les résultats de la figure 25 pour les 6 différentes fenêtres sont très similaires, avec des indices OITC de 24 à 26. La plage des valeurs OITC est légèrement gonflée par l'arrondissement des valeurs au nombre entier le plus près. En réalité, toutes les fenêtres ont un indice OITC avoisinant 25, sauf deux qui sont légèrement en dessous (fenêtre coulissante double en vinyle et fenêtre à battants en aluminium). Tous les indices OITC globaux sont grevés par la piètre performance à basses fréquences des fenêtres présentant cette combinaison de vitres et de lame d'air.

| Type               | Construction         | Rubanée     |      | Non rubanée |      |
|--------------------|----------------------|-------------|------|-------------|------|
|                    |                      | ID essai    | OITC | ID essai    | OITC |
| Coulissante double | Vinyle               | TLA-99-159a | 24   | TLA-99-157a | 23   |
| À battants         | Bois gainé de vinyle | TLA-99-175a | 26   | TLA-99-173a | 25   |
| À battants         | Bois                 | TLA-99-163a | 25   | TLA-99-161a | 25   |
| Coulissante        | Vinyle               | TLA-99-151a | 25   | TLA-99-149a | 25   |
| À battants         | Vinyle               | TLA-99-145a | 25   | TLA-99-143a | 25   |
| À battants         | Aluminium            | TLA-99-179a | 24   | TLA-99-177a | 23   |

Tableau 1. Description sommaire des 6 fenêtres soumises aux essais avec joints d'étanchéité rubanés et non rubanés.

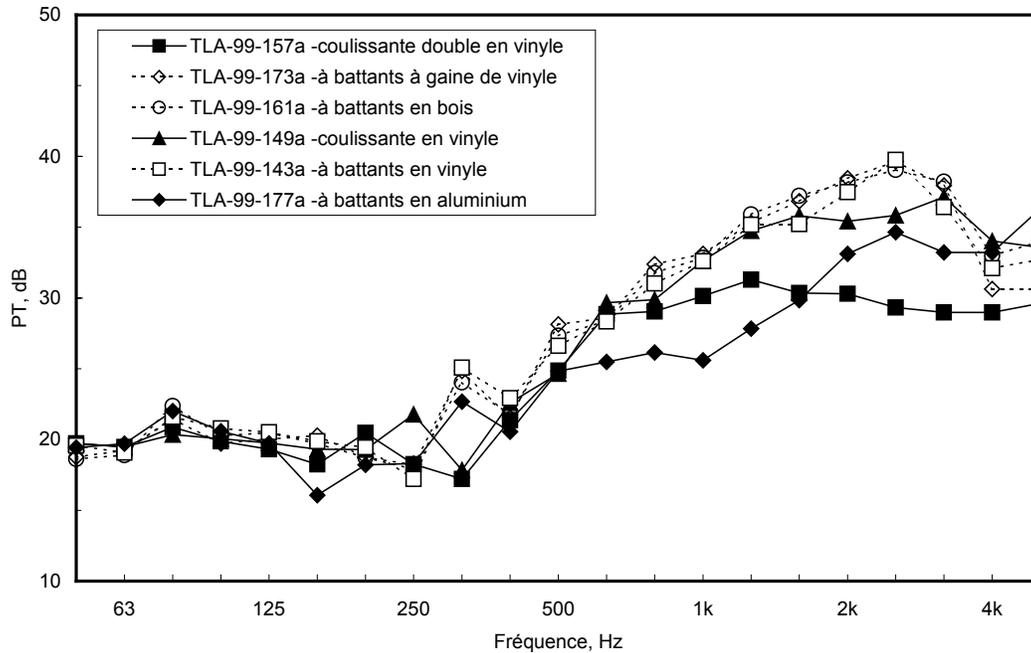
On remarque certaines différences dans le détail des six courbes de la figure 25. Quatre des six fenêtres montrent un creux à 250 Hz, comme celui observé pour les vitrages doubles à la figure 24. Par contre, dans le cas des deux fenêtres coulissantes, ce creux se manifeste une bande plus haut, à 315 Hz. Les différences s'accroissent à plus hautes fréquences. Au-dessus de 500 Hz, la fenêtre à battants en aluminium et les deux fenêtres coulissantes semblent moins performantes. Par contre, la fenêtre à battants en bois, la fenêtre à battants en vinyle et la fenêtre à battants en bois gainé de vinyle se comportent de façon très similaire à plus hautes fréquences avec des résultats supérieurs aux autres fenêtres.



| ID essai    | Description                  | OITC |
|-------------|------------------------------|------|
| TLA-99-159a | coulissante double en vinyle | 24   |
| TLA-99-175a | à battants à gaine de vinyle | 26   |
| TLA-99-163a | à battants en bois           | 25   |
| TLA-99-151a | coulissante en vinyle        | 25   |
| TLA-99-145a | à battants en vinyle         | 25   |
| TLA-99-179a | à battants en aluminium      | 24   |

Figure 25. Comparaison des valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour 6 fenêtres ouvrables avec tous les joints d'étanchéité rubanés.

Les résultats comparés à la figure 26 indiquent que deux fenêtres semblent comporter des joints d'étanchéité peu efficaces. Les essais de la fenêtre coulissante double en vinyle ont donné des résultats plutôt incohérents. Le fait d'exercer une pression sur la fenêtre avant un essai pouvait en modifier sensiblement les résultats. De même, la fenêtre à battants en aluminium montrait également un rendement nettement inférieur lorsque les joints d'étanchéité n'étaient pas rubanés. En dépit de la baisse de rendement marquée de ces deux fenêtres à hautes fréquences, leur OITC global n'est réduit que d'un point. Ainsi, les joints d'étanchéité peuvent effectivement dégrader la performance globale des fenêtres, mais même les unités dotées des meilleurs joints constituent des barrières médiocres contre le bruit des aéronefs parce que la combinaison de vitres et de la lame d'air limite l'isolation acoustique à basses fréquences.



| ID essai    | Description                  | OITC |
|-------------|------------------------------|------|
| TLA-99-157a | coulissante double en vinyle | 23   |
| TLA-99-173a | à battants à gaine de vinyle | 25   |
| TLA-99-161a | à battants en bois           | 25   |
| TLA-99-149a | coulissante en vinyle        | 25   |
| TLA-99-143a | à battants en vinyle         | 25   |
| TLA-99-177a | à battants en aluminium      | 23   |

Figure 26. Comparaison des valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour 6 fenêtres ouvrables avec tous les joints d'étanchéité non rubanés.

### 4.3 Avantages des contre-fenêtres

Même s'il est possible de concevoir des fenêtres supérieures dotées de vitres plus épaisses et d'une plus grande lame d'air entre les deux vitres, cette stratégie peut s'avérer coûteuse alors que des solutions de rechange satisfaisantes existent déjà. L'effet supplémentaire d'une contre-fenêtre en aluminium classique a été examiné afin de déterminer si cette technique de rénovation plus économique permettait d'améliorer l'isolation acoustique. La contre-fenêtre en aluminium a été ajoutée à trois des fenêtres d'essai. Dans aucun cas les joints d'étanchéité n'ont été rubanés.

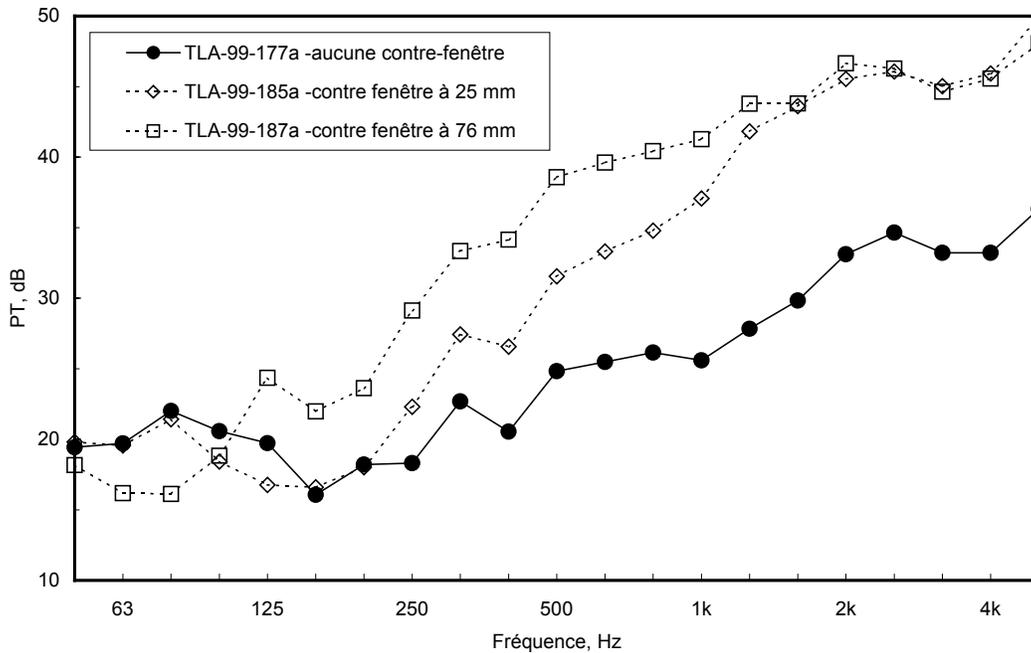
Le tableau 2 ci-dessous contient les indices OITC obtenus pour les fenêtres avec et sans contre-fenêtre supplémentaire. Dans la plupart des cas, la contre-fenêtre était simplement ajoutée à l'extérieur du châssis, créant ainsi une lame d'air de 25 mm entre la vitre de la contre-fenêtre et celle de la fenêtre principale. Dans le cas de la fenêtre à battants en aluminium, le châssis a également été prolongé en saillie de manière à créer une lame d'air de 76 mm entre la vitre de la contre-fenêtre et celle de la fenêtre principale. Les résultats du tableau 2 montrent que l'ajout de la contre-fenêtre avec une lame d'air de 25 mm s'est traduit par une hausse de 1 à 4 points de l'indice OITC global. L'ajout de la

contre-fenêtre avec une lame d'air de 76 mm a fait passer de 23 à 30 l'indice OITC de la fenêtre à battants en aluminium.

| Type de fenêtre         | Non rubanée | Avec contre-fenêtre, lame d'air de 25 mm | Avec contre-fenêtre, lame d'air de 76 mm |
|-------------------------|-------------|--|--|
| À battants en aluminium | 23          | 25                                       | 30                                       |
| Coulissante en vinyle   | 25          | 26                                       |  |
| Coulissante double      | 23          | 27                                       |  |

*Tableau 2. Indices OITC des fenêtres avec et sans contre-fenêtres ajoutées.*

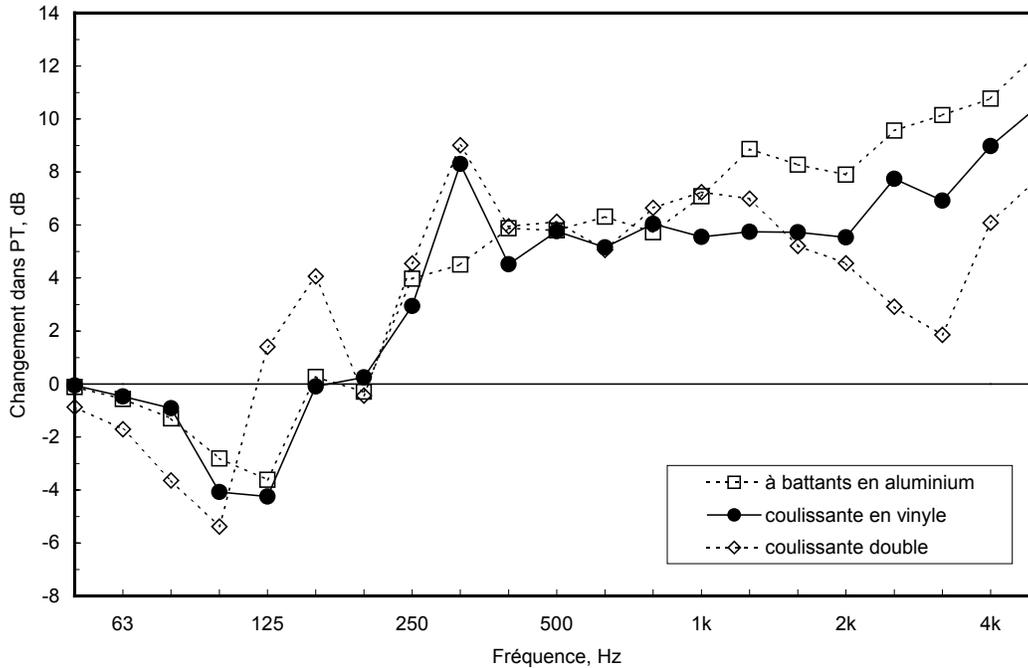
Les valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence pour la fenêtre à battants en aluminium avec ou sans contre-fenêtre ajoutée sont présentées à la figure 27. L'ajout d'une contre-fenêtre avec une lame d'air de 25 mm procure une amélioration utile de la perte de transmission à moyennes et à hautes fréquences. L'ajout de la contre-fenêtre avec une lame d'air de 76 mm étend cet avantage aux basses fréquences. Si l'on calcule la fréquence de résonance masse-air-masse estimée de lames d'air de 13, 25 et 76 mm, celle-ci diminue de 270 à 200, puis à 110 Hz à mesure que la lame d'air augmente. On obtiendrait sans doute des résultats encore meilleurs en augmentant d'avantage la lame d'air.



| ID essai    | Description            | OITC |
|-------------|------------------------|------|
| TLA-99-177a | aucune contre-fenêtre  | 23   |
| TLA-99-185a | contre-fenêtre à 25 mm | 25   |
| TLA-99-187a | contre-fenêtre à 76 mm | 30   |

Figure 27. Comparaison des valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour la fenêtre à battants en aluminium avec et sans contre-fenêtre ajoutée.

La contre-fenêtre avec une lame d'air de seulement 25 mm n'apporte qu'un léger redressement de l'indice OITC global parce que cet ajout n'améliore pas sensiblement la performance de la fenêtre à basses fréquences. En fait, on note très peu d'amélioration dans la zone des basses fréquences où la perte de transmission de la fenêtre originale laissait déjà le plus à désirer. L'effet de la contre-fenêtre avec une lame d'air de 25 mm est examiné plus en détail à la figure 28. Cette figure illustre la différence observée dans les valeurs mesurées de perte de transmission lorsque la contre-fenêtre est ajoutée avec une lame d'air de 25 mm à trois fenêtres différentes. Les effets incrémentiels sont très similaires pour les trois fenêtres, avec de modestes gains à hautes fréquences et un certain recul à basses fréquences. Ainsi, aux environs de 125 Hz, la contre-fenêtre ajoutée avec une lame d'air de 25 mm dégrade la performance de la fenêtre originale. L'ajout d'une contre-fenêtre peut représenter une solution économique pour améliorer l'isolation acoustique globale d'une fenêtre, mais pour obtenir un gain significatif de la perte de transmission, la lame d'air entre la fenêtre originale et la contre-fenêtre ajoutée devrait être d'au moins 76 mm.



| ID essai                  | Description             |
|---------------------------|-------------------------|
| TLA-99-185a – TLA-99-179a | à battants en aluminium |
| TLA-99-153a – TLA-99-151a | coulissante en vinyle   |
| TLA-99-165a – TLA-99-159a | coulissante double      |

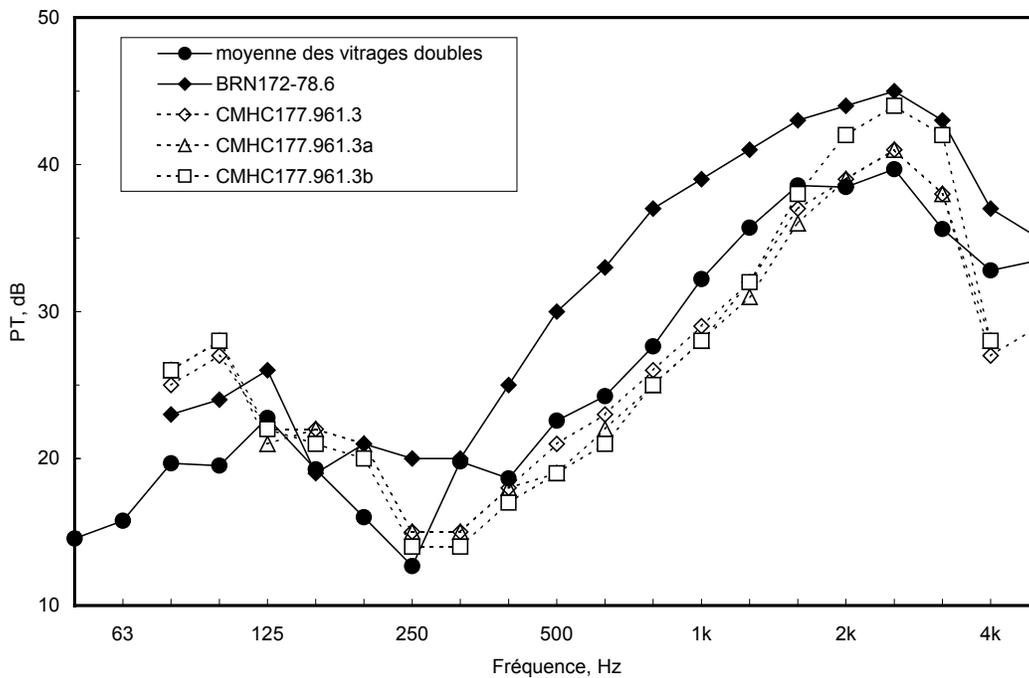
Figure 28. Comparaison des valeurs de perte de transmission supplémentaire en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave avec l'ajout d'une contre-fenêtre en aluminium classique séparée par une lame d'air de 25 mm.

#### 4.4 Comparaisons avec d'autres études

Plusieurs comparaisons ont été faites avec des mesures publiées précédemment en matière de perte de transmission des fenêtres. Une récente étude canadienne [11] a mesuré l'isolation acoustique de fenêtres complètes ainsi que de plusieurs vitrages doubles. Les mesures de l'une de ces fenêtres et de trois vitrages doubles peuvent être comparées aux résultats des présents essais parce qu'il s'agit dans tous les cas de vitrages de 3 mm séparés par une lame d'air de 13 mm.

La figure 29 compare les valeurs mesurées de perte de transmission des vitrages doubles. La moyenne des résultats des 4 vitrages doubles avec lame d'air indiqués à la figure 24 est comparée aux mesures de trois vitrages isolants tirées de l'étude de la SCHL [11]. Les trois vitrages isolants étaient composés de deux vitres de 3 mm séparées par une lame d'air de 13 mm, mais avec différents types d'intercalaires. En général, les vitrages doubles ont produit des résultats très similaires dans les deux études. Des différences plus importantes se manifestent à très basses fréquences et autour de 4 kHz, dans la zone de l'écart de coïncidence. Ce graphique montre également le résultat d'une vaste étude

menée en laboratoire sur diverses combinaisons de vitres et de lames d'air [10]. Cet essai, portant sur un vitrage composé des mêmes couches de verre de 3 mm séparées par une lame d'air de 13 mm, a toutefois produit des valeurs de perte de transmission plus élevées à la plupart des fréquences au-dessus de 250 Hz que les vitrages doubles scellés en usine. Les dimensions des vitrages étaient différentes dans chaque étude. Cependant, les petits carreaux de la présente étude (0,451 m sur 1,045 m) ont donné des résultats très similaires à ceux des carreaux de 1,6 sur 1,2 m soumis aux essais de la SCHL. Le résultat précédent du CNRC avait été obtenu avec une vitre mesurant 1,8 sur 0,625 m. La taille des carreaux ne semble donc pas avoir un effet constant. Les vitrages doubles de la présente étude et ceux utilisés dans les essais de la SCHL étaient tous des unités scellées en usine où le verre est collé aux intercalaires pour former un joint hermétique. Le vitrage utilisé dans l'étude antérieure du CNRC était composé de deux vitres matées en place en laboratoire. On suppose que la manière dont les deux vitres ont été jointes est à l'origine

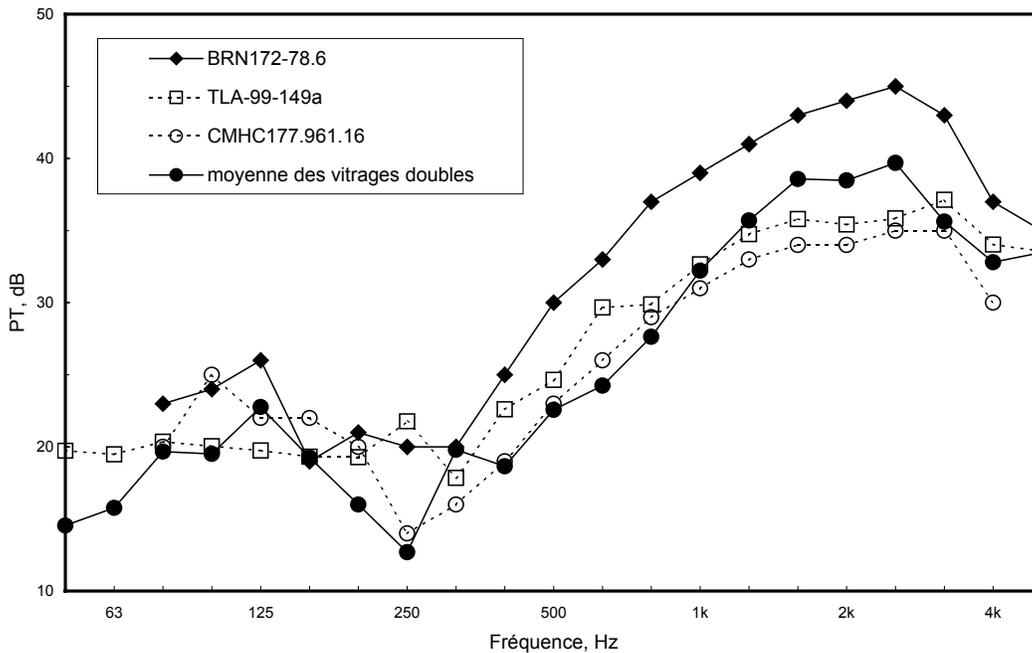


| Description   | OITC |
|---|------|
| moyenne des vitrages doubles (TLA-99-197a, TLA-99-201a, TLA-99-203a, TLA-99-205a) | 22   |
| BRN172-78.6   | 27   |
| CMHC177.961.3   | 22   |
| CMHC177.961.3a  | 22   |
| CMHC177.961.3b  | 21   |

Figure 29. Comparaison des valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour un vitrage composé de deux vitres de 3 mm séparées par une lame d'air de 13 mm.

des différences qui apparaissent à la figure 29. Des études précédentes avaient révélé que la technique utilisée pour comprimer la bordure du vitrage peut avoir un effet sensible sur la perte de transmission mesurée [5,13].

La figure 30 compare les résultats des essais effectués sur des fenêtres coulissantes complètes avec ceux obtenus pour les vitrages doubles et ceux de l'étude antérieure du CNRC. Les résultats tirés de l'étude de la SCHL pour la fenêtre coulissante à châssis en bois gainé de vinyle sont très semblables à ceux de la fenêtre coulissante à châssis en vinyle dans la présente étude. La moyenne des résultats des 4 vitrages doubles révèle une perte de transmission légèrement supérieure aux environs de 2 kHz, ce qui semble indiquer que des fuites ou la transmission à travers le châssis peuvent limiter la performance

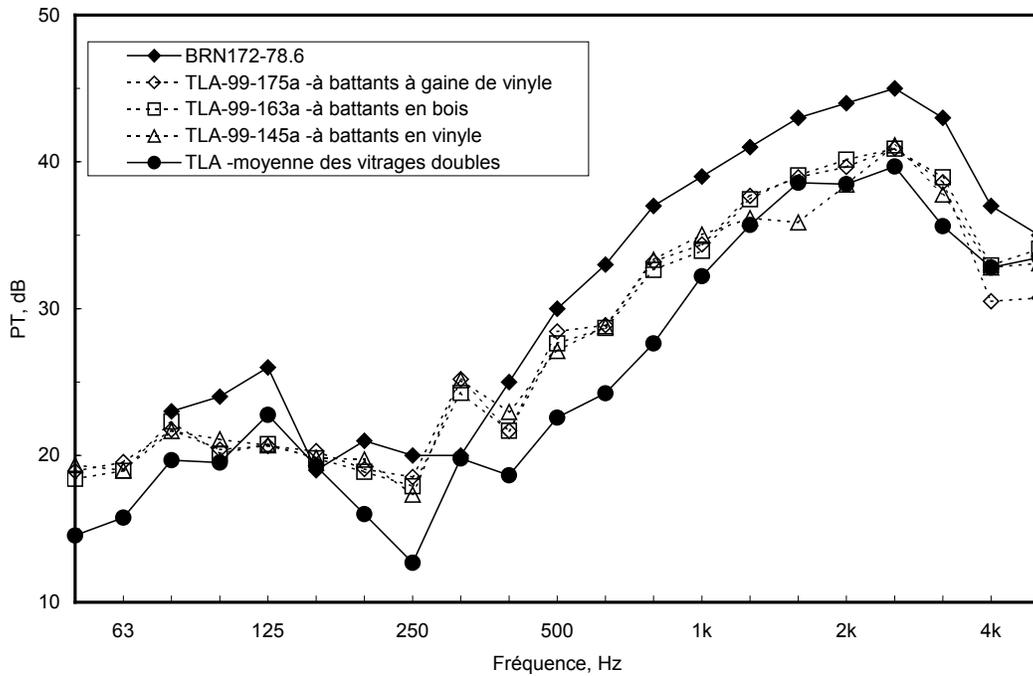


| Description   | OITC |
|---|------|
| BRN172-78.6   | 27   |
| TLA-99-149a   | 25   |
| CMHC177.961.16  | 22   |
| moyenne des vitrages doubles (TLA-99-197a, TLA-99-201a, TLA-99-203a, TLA-99-205a) | 22   |

Figure 30. Comparaison des valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour deux fenêtres coulissantes avec la moyenne de 4 vitrages doubles et les résultats précédents du CNRC.

des fenêtres coulissantes. La comparaison des résultats aux figures 25 et 26 semble indiquer que des fuites d'air réduisent la performance de ces fenêtres. La figure 30 montre également que le résultat antérieur du CNRC pour la même épaisseur de verre et de lame d'air a produit des valeurs de perte de transmission beaucoup plus élevées dans la plage des fréquences moyennes à hautes.

La figure 31 compare la perte de transmission mesurée des trois fenêtres à battants de la présente étude avec la même moyenne des 4 vitrages doubles ainsi qu'avec les résultats précédents du CNRC. Les trois fenêtres à battants (châssis en vinyle, châssis en bois et châssis en bois gainé de vinyle) ont produit des valeurs de perte de transmission très similaires. La moyenne des 4 vitrages doubles semble indiquer une isolation acoustique légèrement inférieure à plusieurs fréquences et présente à 250 Hz un creux prononcé attribué à la résonance masse-air-masse de ces vitrages. Enfin, les valeurs de perte de transmission provenant de l'étude précédente du CNRC [10] étaient plus élevées à toutes les fréquences supérieures à 400 Hz.



| ID essai  | Description                  | OITC |
|---|------------------------------|------|
| BRN172-78.6   |                              | 27   |
| TLA-99-175a   | à battants à gaine de vinyle | 26   |
| TLA-99-163a   | à battants en bois           | 25   |
| TLA-99-145a   | à battants en vinyle         | 25   |
| moyenne des vitrages doubles (TLA-99-197a, TLA-99-201a, TLA-99-203a, TLA-99-205a) | vitrages doubles             | 22   |

Figure 31. Comparaison des valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour trois fenêtres à battants avec la moyenne des 4 vitrages doubles et les résultats précédents du CNRC.

Les données comparées à la figure 30 indiquent que les résultats de la présente étude concordent avec ceux d'autres essais portant sur les fenêtres canadiennes modernes. La figure 31 montre par ailleurs que les meilleures fenêtres à battants peuvent offrir une performance acoustique supérieure à celle des vitrages doubles qu'elles renferment. Le châssis représente jusqu'à 25 % de la surface des fenêtres complètes. Aussi une perte de transmission plus élevée du châssis que des vitrages au centre de la gamme des fréquences pourrait-elle expliquer à elle seule une certaine hausse des valeurs. Or, cette

différence ne saurait être aussi importante dans cette zone que ne l'indique la figure 31. Il est plus probable qu'un tel écart soit dû aux différentes techniques d'assemblage et de compression des bordures utilisées dans les deux cas. En effet, une étude récente [14] a révélé qu'aux fréquences supérieures à 1 kHz, une plus grande quantité d'énergie acoustique était transmise par le châssis de la fenêtre que par le vitrage. Ce phénomène peut être un autre facteur contribuant à la baisse relative de la perte de transmission à plus hautes fréquences (au-dessus de 1 kHz) des trois meilleures fenêtres à battants, figure 31. D'autre part, même ces fenêtres à battants plus performantes n'ont pas produit les valeurs de perte de transmission élevées obtenues lors de précédentes études en laboratoire [10]. Sans doute s'agit-il d'une autre indication que des changements dans la méthode de montage du vitrage dans le châssis des fenêtres fabriquées en usine peuvent entraîner une amélioration de l'isolation acoustique similaire aux résultats de la précédente étude en laboratoire. Ces résultats antérieurs ne devraient donc pas être utilisés pour représenter les fenêtres préfabriquées couramment disponibles sur le marché canadien. Les influences combinées du montage du vitrage et de la transmission acoustique par le châssis constituent des facteurs importants qui doivent être mieux compris si l'on veut mettre au point des fenêtres plus performantes sur le plan acoustique.

## 5. Toits

Des mesures de perte de transmission du son ont été effectuées sur plusieurs variantes de quatre différents types de structures de toit. Trois différents types de toits plats ont été étudiés : avec solives en bois, avec fermes en bois et avec platelage en tôle. Les structures de solives en bois et de fermes en bois sont également représentatives d'un type de toiture résidentielle dit «à plafond cathédrale» où les surfaces intérieure et extérieure sont parallèles. Les essais ont également porté sur plusieurs constructions de toits en pente avec entretoit, basées sur une structure de fermes en bois à chevrons relevés qui permet d'étendre l'isolation de l'entretoit au-delà du mur extérieur. Les toits avec fermes en bois à chevrons relevés ont été examinés avec un revêtement de bardeaux sur panneau OSB de même qu'avec un revêtement de tôle.

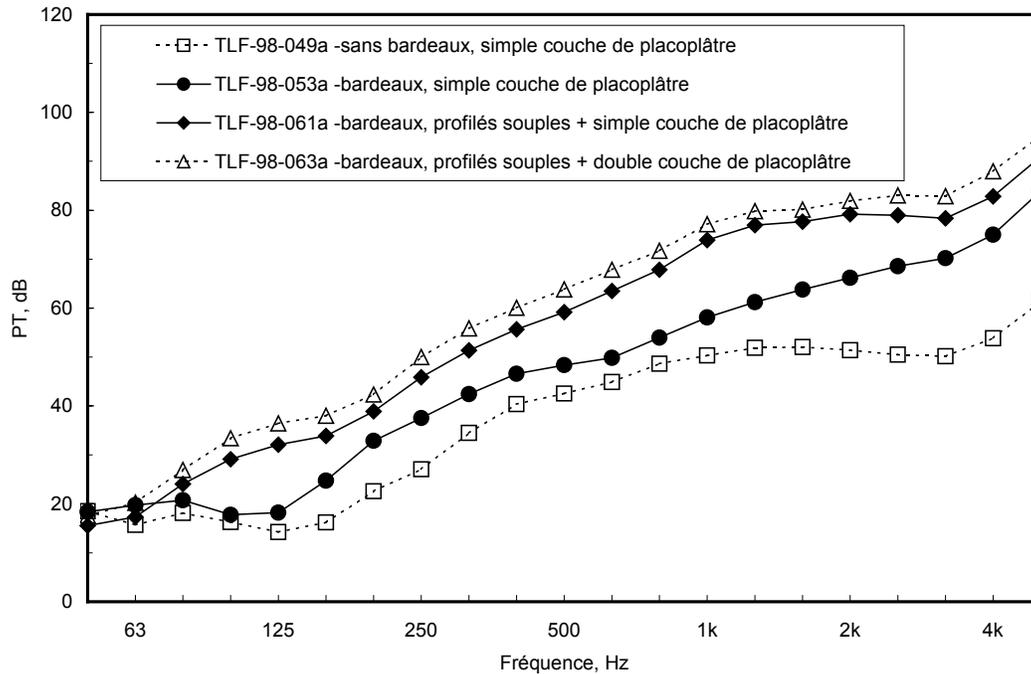
Les toitures canadiennes contemporaines comportent normalement un pare-vapeur immédiatement derrière la couche de placoplâtre intérieure, un isolant thermique dans l'entretoit et des orifices de ventilation entre l'entretoit et l'extérieur afin de réduire au minimum l'accumulation d'humidité. Tous les toits examinés dans cette étude comprenaient un mince pare-vapeur en polyéthylène directement derrière la couche de placoplâtre. Les toits ont été testés avec différentes quantités d'isolant thermique dans l'entretoit. Enfin, d'autres essais visaient à vérifier la réduction de la perte de transmission causée par diverses combinaisons d'orifices de ventilation de l'entretoit et de détails de construction. Tous les essais de perte de transmission des toits ont été réalisés dans les installations d'essais pour planchers.

### 5.1 Toits plats avec solives en bois/plafond cathédrale

Les toitures avec solives en bois de 235 mm peuvent être représentatives d'un simple toit plat ou d'une construction résidentielle de type «à plafond cathédrale» où les surfaces externe et interne sont parallèles. La surface externe était constituée de bardeaux d'asphalte posés sur un papier de construction recouvrant un panneau OSB de 11 mm. Le panneau OSB était fixé aux solives en bois à l'aide des contre-fiches en bois de 38 mm exigées par le Code national du bâtiment afin de permettre la circulation de l'air dans l'entretoit. La cavité de l'entretoit était remplie avec de l'isolant thermique en fibre de verre et quatre différentes combinaisons de couche de surface externe ont été testées. L'essai initial excluait les bardeaux, mais incluait le panneau OSB de 11 mm et une seule couche de placoplâtre de 13 mm directement fixée. Le toit complet a été testé avec une couche de placoplâtre de 13 mm directement fixée de même qu'avec une ou deux couches de placoplâtre de 13 mm fixées à l'aide de profilés souples.

Les résultats de ces quatre essais sont présentés à la figure 32. Comme on pouvait s'y attendre, le toit sans bardeaux a produit les valeurs de perte de transmission les plus basses. Ces résultats ressemblent d'ailleurs beaucoup à ceux obtenus pour le mur de base comportant le même espacement de 406 mm entre les solives/poteaux. Par exemple, les résultats du mur de base présentés à la figure 7 (TLA-99-033a), avec un indice OITC de 25, montrent des caractéristiques très similaires de perte de transmission en fonction de la fréquence. Dans les deux cas, on note un minimum à 125 Hz qui a été imputé à l'espacement entre les poteaux du mur. L'ajout des bardeaux d'asphalte augmente considérablement la masse de la surface externe et majore l'indice OITC de 26 à 30. Enfin, l'utilisation de profilés souples procure des hausses beaucoup plus substantielles

de l'isolation acoustique globale du toit avec solives en bois. Les indices OITC atteignent 40 et 43 avec une et deux couches de placoplâtre, respectivement.



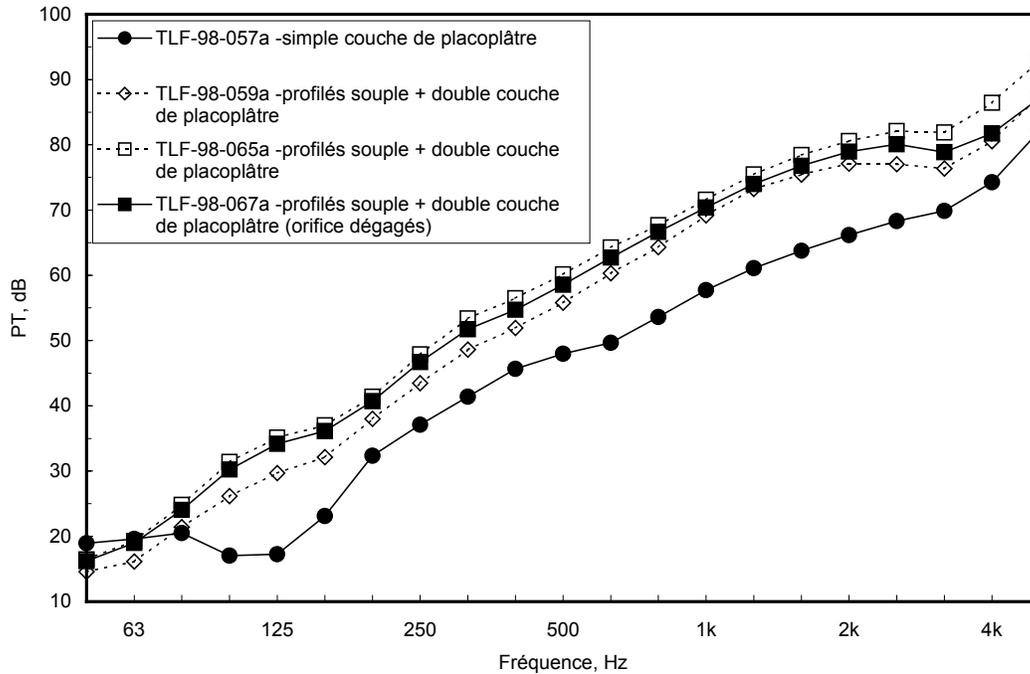
| ID essai    | Description  | OITC |
|-------------|--|------|
| TLF-98-049a | OSB13_WS38(406)_WJ235(406)_GFB203_G13                        | 26   |
| TLF-98-053a | SHN3_BPAP0.7_OS13_WS38(406)_WJ235(406)_GFB203_G13            | 30   |
| TLF-98-061a | SHN3_BPAP0.7_OS13_WS38(406)_WJ235(406)_GFB203_RC13(610)_G13  | 40   |
| TLF-98-063a | SHN3_BPAP0.7_OS13_WS38(406)_WJ235(406)_GFB203_RC13(610)_2G13 | 43   |

Figure 32. Comparaison des valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour des toitures avec fermes en bois de 235 mm et diverses couches de surface.

Plusieurs variantes de toits avec solives en bois ont été évaluées avec l'ajout d'orifices de ventilation. Dans la plupart des cas, 6 événements de toit en plastique classiques ont été ajoutés, chacun monté sur un orifice d'une superficie de 0,053 m<sup>2</sup>. Comme le nombre total d'orifices de ventilation de toit utilisés était environ le double de ce qui est normalement nécessaire pour assurer une ventilation adéquate de l'entretoit, les résultats obtenus représentent un scénario de la pire éventualité. Les résultats figurant dans la section 5.4 ci-dessous confirment que les effets associés à l'ajout d'orifices de ventilation sont moins marqués lorsqu'un nombre restreint est utilisé. La figure 33 contient les valeurs mesurées de perte de transmission pour différentes combinaisons de couche de placoplâtre et de profilés souples pour des toits avec solives en bois incluant des orifices de ventilation. Les résultats sommaires présentés dans le tableau 3 indiquent que les indices OITC globaux baissent légèrement chaque fois que des orifices de ventilation sont ajoutés. Les différences les plus importantes se produisent dans le cas du toit incluant une seule couche de placoplâtre fixée à l'aide de profilés souples.

| Couches de placoplâtre | Profils souples | OITC sans ventilation | OITC avec ventilation |
|------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                      | Non             | 30                    | 29                    |
| 1                      | Oui             | 40                    | 37                    |
| 2                      | Oui             | 43                    | 42                    |

Tableau 3. Indices OITC des toits avec solives en bois de 235 mm, avec et sans les 6 orifices de ventilation.

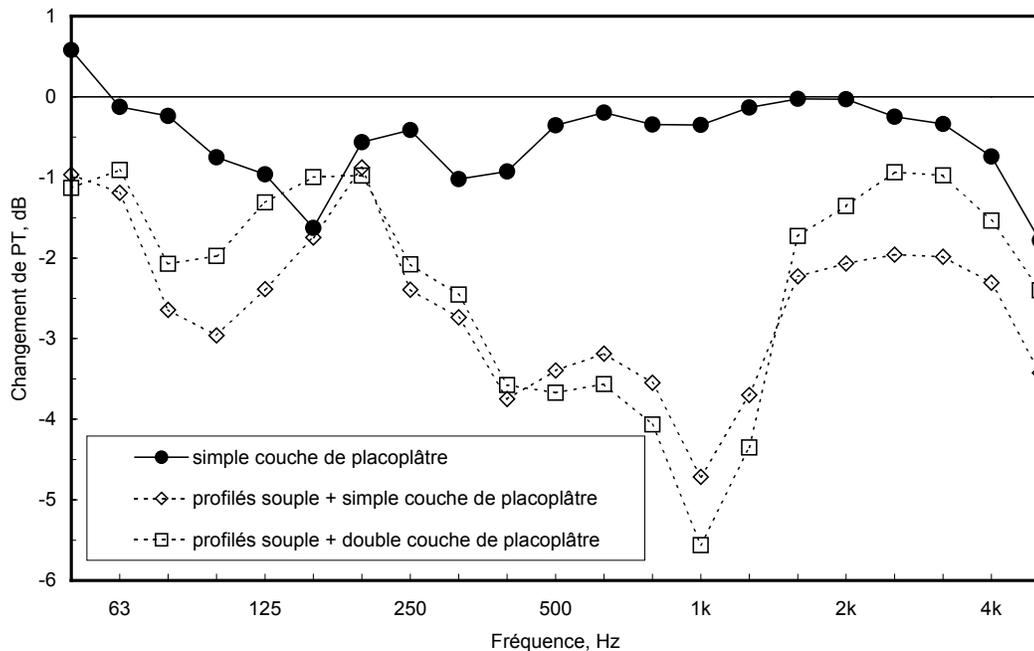


| ID essai    | Description   | OITC |
|-------------|---|------|
| TLF-98-057a | SHN3_BPAP0.7_OSB13_WS38(406)_WJ235(406)_GFB203_G13            | 29   |
| TLF-98-059a | SHN3_BPAP0.7_OSB13_WS38(406)_WJ235(406)_GFB203_RC13(610)_G13  | 37   |
| TLF-98-065a | SHN3_BPAP0.7_OSB13_WS38(406)_WJ235(406)_GFB203_RC13(610)_2G13 | 42   |
| TLF-98-067a | SHN3_BPAP0.7_OSB13_WS38(406)_WJ235(406)_GFB203_RC13(610)_2G13 | 41   |

Figure 33. Comparaison des valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour diverses toitures avec solives en bois de 235 mm et 6 orifices de ventilation.

Les effets liés à l'ajout d'orifices de ventilation sur des toits avec solives en bois sont examinés plus en détail à la figure 34. Ce graphique montre les différences observées en fonction de la fréquence lorsque des orifices de ventilation sont ajoutés sur trois différents toits avec solives en bois. La présence d'orifices de ventilation a eu le moins d'effet sur le toit comportant une seule couche de placoplâtre directement fixée. On note un léger creux à 160 Hz, mais à la plupart des autres fréquences, les écarts sont inférieurs à 1 dB. Des effets beaucoup plus importants ont été observés dans le cas des toits

comportant une ou deux couches de placoplâtre fixées à l'aide des profilés souples. Pour ces deux toits, les écarts les plus prononcés se sont manifestés à 1 kHz, comme le montre la figure 34. Cependant, les changements dans la zone des basses fréquences (80 à 160 Hz) ont une plus grande influence sur l'indice OITC parce que la perte de transmission du toit est moindre à ces fréquences.



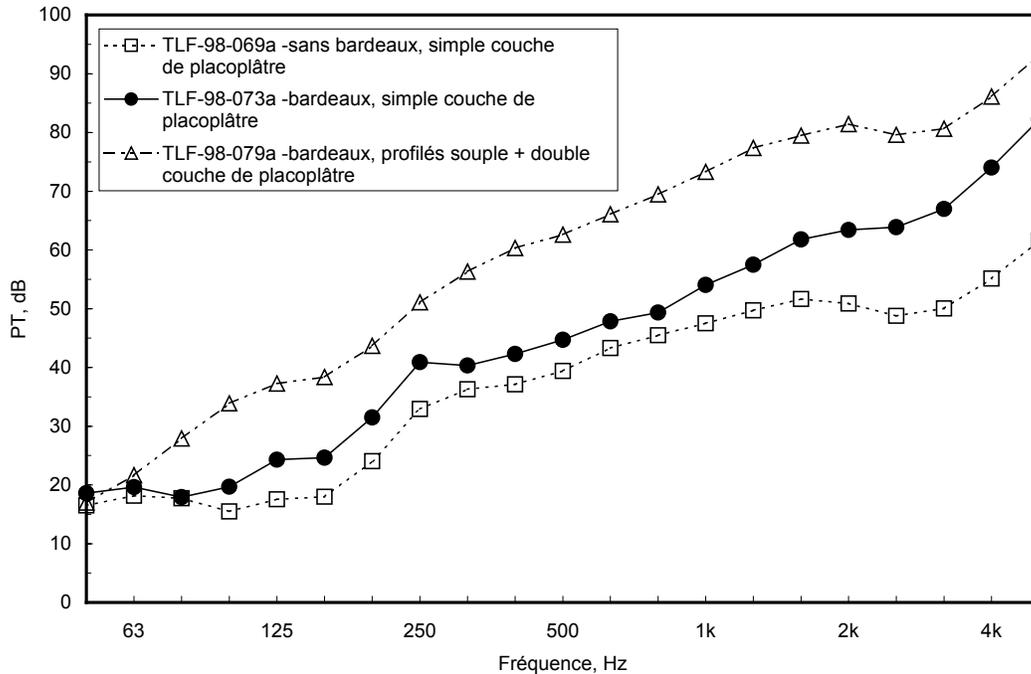
| ID essai                  | Description                                     |
|---------------------------|---|
| TLF-98-057a – TLF-98-053a | simple couche de placoplâtre                    |
| TLF-98-059a - TLF-98-061a | profilés souples + simple couche de placoplâtre |
| TLF-98-065a - TLF-98-063a | profilés souples + double couche de placoplâtre |

Figure 34. Effets incrémentiels de l'ajout d'orifices de ventilation de toit sous forme de changements dans la perte de transmission mesurée en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour 3 toits avec solives en bois.

## 5.2 Toits plats avec fermes en bois/plafond cathédrale

Les toitures avec fermes en bois de 356 mm peuvent également être représentatives des toits plats ou des toits résidentiels de type «à plafond cathédrale». La figure 35 montre les valeurs de perte de transmission mesurées lors des essais menés sur trois toits construits avec des fermes en bois de 356 mm. Le premier essai a porté sur une construction partielle, non recouverte de bardeaux, mais incluant une simple couche de placoplâtre comme surface intérieure et de l'isolant thermique en fibre de verre dans l'entretoit. Cet échantillon partiel a produit un indice légèrement supérieur (OITC 27) à l'échantillon partiel avec solives en bois à la figure 32 (OITC 26). Les deux autres résultats à la figure 35 correspondent aux constructions complètes avec fermes en bois comportant soit

une couche de placoplâtre de 13 mm directement fixée, soit deux couches fixées à l'aide de profilés souples. Les deux cas incluaient 264 mm d'isolant thermique en fibre de verre. Encore une fois, la comparaison de ces trois résultats avec ceux des toits correspondants à la figure 32 fait ressortir de légères hausses de l'indice global de l'isolation acoustique (les indices OITC ont augmenté de 1 ou de 2 points). Lorsque les résultats des échantillons avec solives en bois et avec fermes en bois sont comparés en détail, ils révèlent que la performance à basses fréquences des toits avec fermes en bois est supérieure, mais que leur performance à moyennes fréquences est légèrement inférieure.



| ID essai    | Description   | OITC |
|-------------|---|------|
| TLF-98-069a | OSB13_WT356(406)_GFB264_G13                         | 27   |
| TLF-98-073a | SHN3_BPAP0.7_OSB13_WT356(406)_GFB264_G13            | 32   |
| TLF-98-079a | SHN3_BPAP0.7_OSB13_WT356(406)_GFB264_RC13(610)_2G13 | 44   |

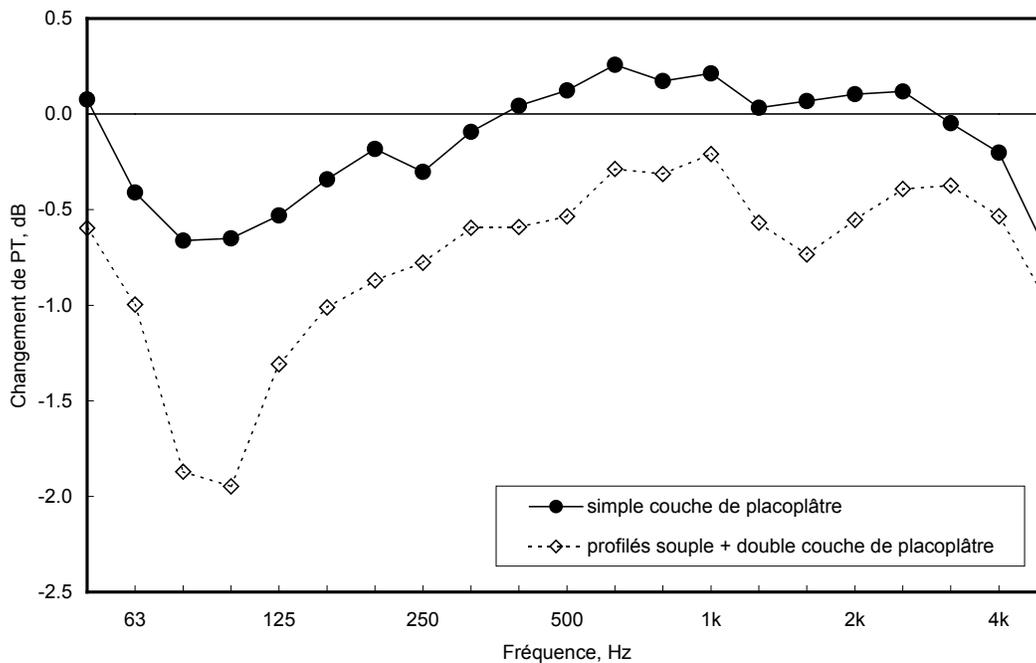
Figure 35. Comparaison des valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour diverses toitures avec fermes en bois de 356 mm.

Deux toits avec fermes en bois ont été testés avec l'ajout des mêmes 6 orifices de ventilation utilisés sur les toits avec solives en bois à la section 5.1 ci-dessus. Le tableau 4 montre que l'ajout des orifices de ventilation de toit n'a réduit les indices OITC que d'un point. En effet, lorsque les orifices de ventilation de toit ont été ajoutés, l'indice OITC du toit avec fermes en bois comportant une simple couche de placoplâtre directement fixée est passé de 32 à 31. Dans le cas du toit avec fermes en bois comportant une double couche de placoplâtre, l'ajout des orifices de ventilation a fait baisser l'indice OITC de 44 à 43. Les différences sont représentées en fonction de la fréquence à la figure 36. Pour les deux toits, les différences sont plus prononcées à basses fréquences autour de 80 et

100 Hz. Cependant, dans le cas du toit comportant une seule couche de placoplâtre directement fixée, les différences sont toujours inférieures à 1 dB. Ainsi, l'ajout d'orifices de ventilation sur la toiture avec fermes en bois n'a eu qu'un effet mineur, principalement à basses fréquences.

| Bardeaux | Couches de placoplâtre | Profils souples | OITC Sans ventilation | OITC Avec ventilation |
|----------|------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|
| Non      | 1                      | Non             | 27                    | 26                    |
| Oui      | 1                      | Non             | 32                    | 30                    |
| Oui      | 2                      | Oui             | 44                    | 43                    |

Tableau 4. Indices OITC des toits avec fermes en bois de 356 mm avec et sans orifices de ventilation.



| ID essai                  | Description                                     |
|---------------------------|---|
| TLF-98-075a – TLF-98-073a | simple couche de placoplâtre                    |
| TLF-98-077a - TLF-98-079a | profilés souples + double couche de placoplâtre |

Figure 36. Effets incrémentiels de l'ajout d'orifices de ventilation de toit sous forme de changements dans la perte de transmission mesurée en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour 2 toits avec fermes en bois.

### 5.3 Fermes en bois à chevrons relevés avec bardeaux

La figure 37 illustre la structure des toits avec fermes en bois à chevrons relevés. Compte tenu du fait que ce type de toiture comporte un entretoit important, les essais ont inclus des variations de la quantité d'isolant thermique en plus des différences relatives aux couches de surface et aux orifices de ventilation.

Les résultats de perte de transmission mesurée présentés à la figure 38 montrent l'amélioration graduelle de l'isolation acoustique avec l'ajout de composants particuliers à la structure du toit. Le premier de ces essais partiels portait uniquement sur les fermes en bois et le panneau OSB 11 mm. Dans le deuxième essai, des bardeaux ont été ajoutés au panneau OSB. Le troisième essai ajoutait une simple couche de placoplâtre directement fixée, et le quatrième complétait la construction avec un matelas isolant en fibre de verre R20 (152 mm d'épaisseur) dans l'entretoit. Comme on peut le constater à la figure 38, les indices OITC correspondants augmentent de 19 à 39, confirmant ainsi que les ajouts graduels à la structure du toit en améliorent considérablement la performance acoustique. Ces résultats montrent également que les améliorations obtenues dans la perte de transmission mesurée s'observent à toutes les fréquences. Elles sont toutefois généralement plus importantes à plus hautes fréquences.

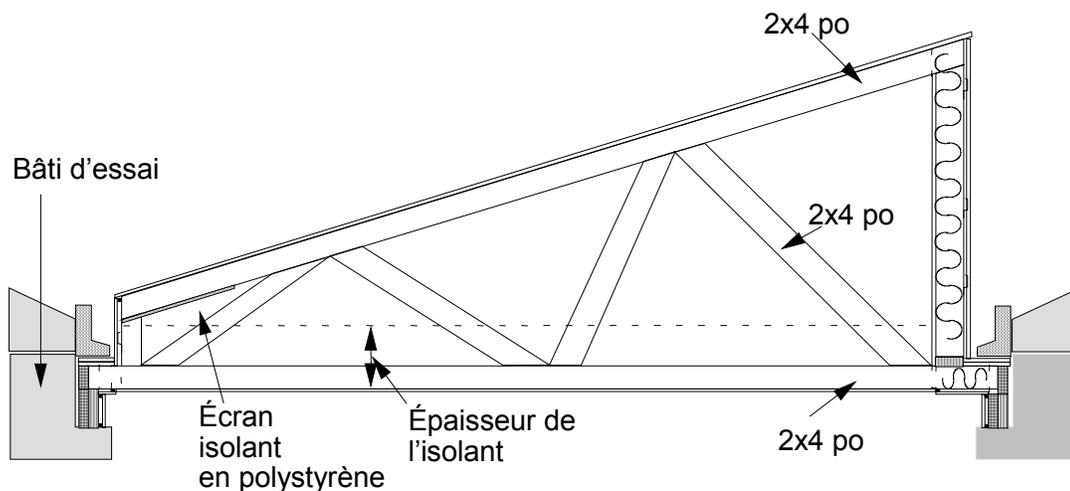
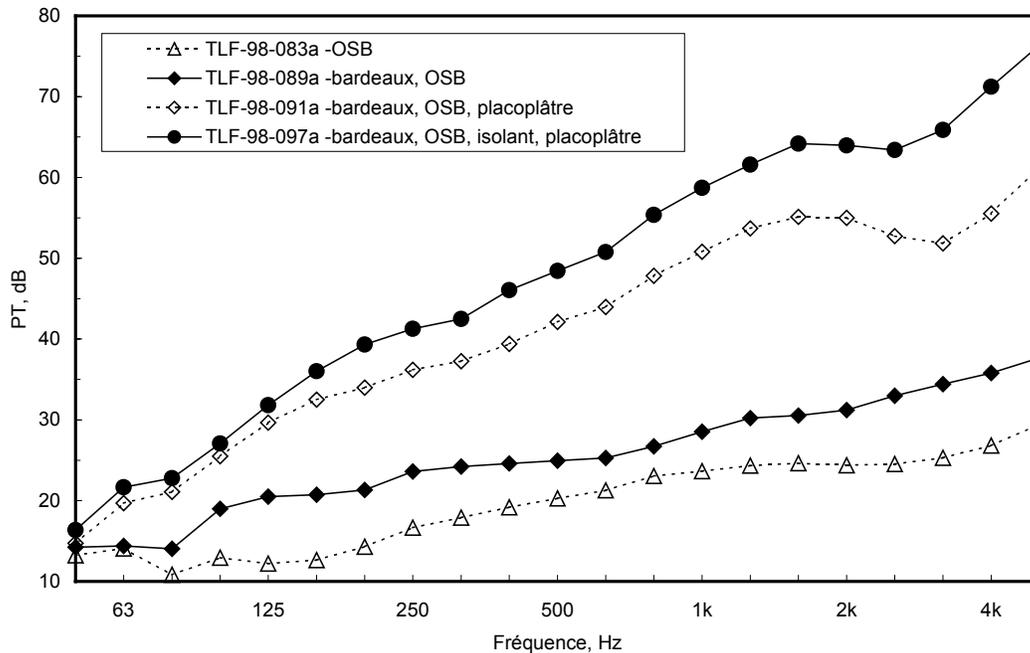


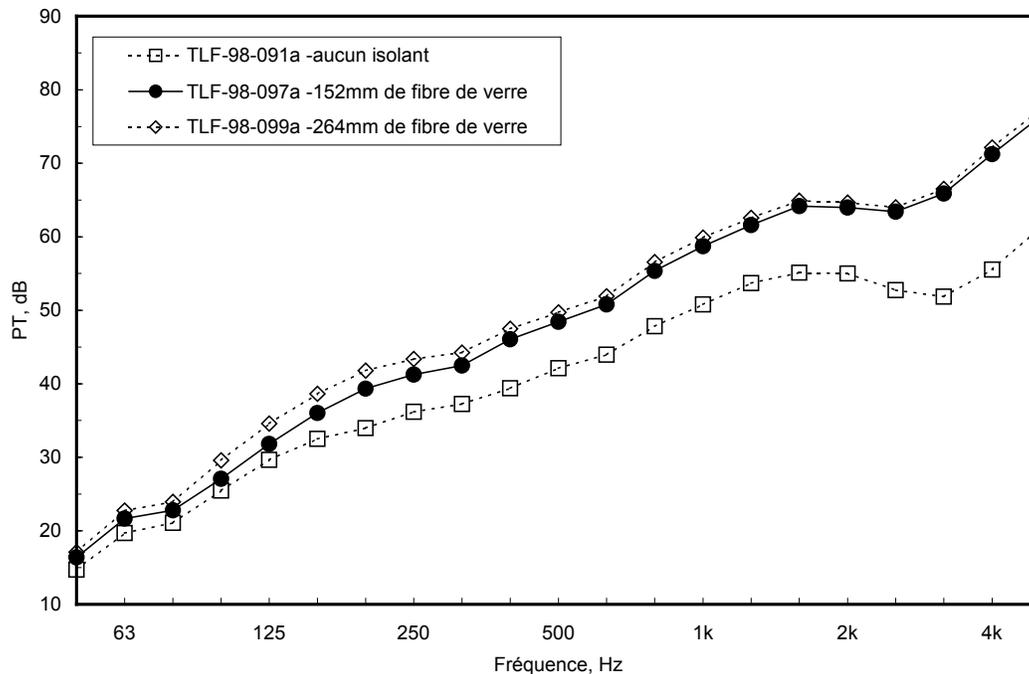
Figure 37. Esquisse de section représentant la moitié d'une structure type de toit avec fermes en bois à chevrons relevés dans le bâti d'essai. Les fermes sont faites de colombes de 2 po sur 4 po (38 mm sur 89 mm) et ont une pente de 1:3.



| ID essai    | Description                            | OITC |
|-------------|--|------|
| TLF-98-083a | OSB11_RHWT1626                         | 19   |
| TLF-98-089a | SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626            | 25   |
| TLF-98-091a | SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_G13        | 36   |
| TLF-98-097a | SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB152_G13 | 39   |

Figure 38. Comparaison des valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave montrant les améliorations obtenues avec l'ajout graduel de divers composants à la toiture avec fermes en bois à chevrons relevés.

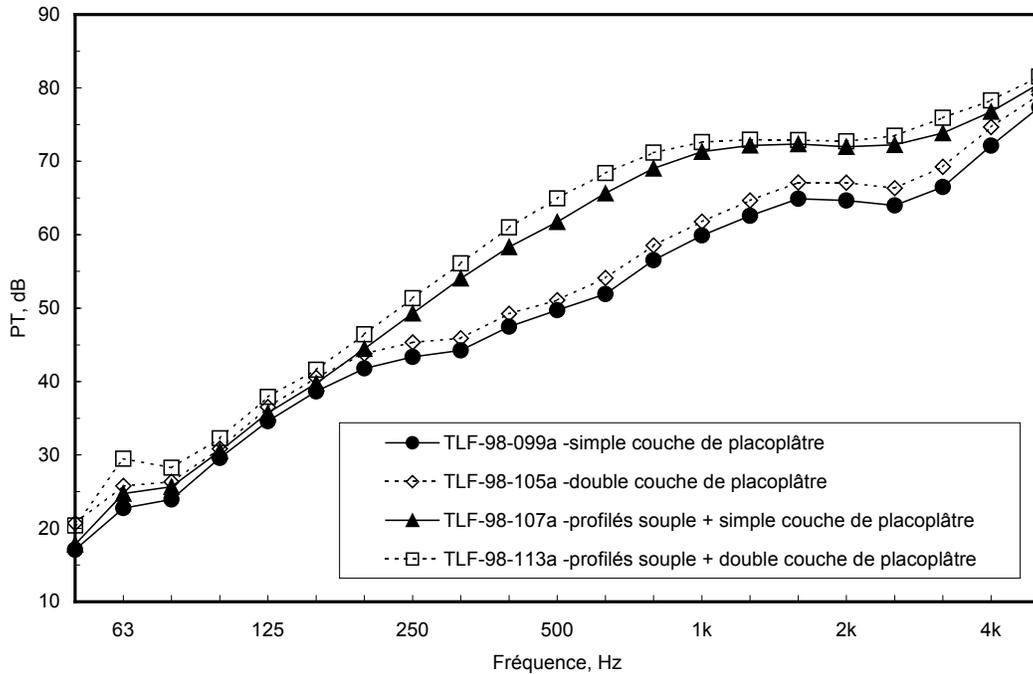
La figure 39 montre les effets de différents isolants thermiques dans l'entretoit pour la toiture complète avec fermes en bois à chevrons relevés et couverture de bardeaux. Les trois résultats correspondent aux variantes suivantes : aucun isolant, isolant en fibre de verre R20 (152 mm d'épaisseur) et isolant en fibre de verre R40 (264 mm d'épaisseur). L'ajout d'isolant R20 accroît la perte de transmission de façon importante à plus hautes fréquences et fait passer l'indice OITC de 36 à 39. Le fait d'augmenter l'isolation à R40 procure de légères hausses supplémentaires des valeurs mesurées de perte de transmission, avec des gains plus importants dans la plage de 100 à 250 Hz, et porte l'indice OITC à 41.



| ID essai    | Description                            | OITC |
|-------------|--|------|
| TLF-98-091a | SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_G13        | 36   |
| TLF-98-097a | SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB152_G13 | 39   |
| TLF-98-099a | SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB264_G13 | 41   |

Figure 39. Comparaison des valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave montrant les effets de divers isolants thermiques dans l'entretoit des structures avec fermes en bois à chevrons relevés.

La toiture avec fermes en bois à chevrons relevés a également été soumise aux essais avec différentes couches de surface intérieure. Les quatre combinaisons d'une et de deux couches de placoplâtre de 13 mm avec et sans profilés souples ont toutes été étudiées pour des constructions comportant un isolant thermique en fibre de verre R40 dans l'entretoit. Comme le montrent les résultats à la figure 40, l'ajout de profilés souples produit des augmentations de la perte de transmission bien supérieures à l'ajout d'une deuxième couche de placoplâtre. Compte tenu du poids relativement élevé de la surface extérieure composée des bardeaux d'asphalte et du panneau OSB, l'ajout d'une deuxième couche de placoplâtre de 13 mm ne représente qu'une mince augmentation de la masse totale et, par conséquent, ne procure que de légères hausses de la perte de transmission du toit. Toutefois, au niveau plus critique des basses fréquences, cette solution s'avère aussi efficace que l'ajout de profilés souples. Ainsi, l'ajout de profilés augmente l'indice OITC de 41 à 42 dans le cas d'une simple couche de placoplâtre, alors que l'ajout d'une seconde couche de placoplâtre le fait passer de 41 à 43. Avec deux couches de placoplâtre sur des profilés souples, l'indice OITC atteint 44.



| ID essai    | Description                                       | OITC |
|-------------|---|------|
| TLF-98-099a | SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB264_G13            | 41   |
| TLF-98-105a | SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB264_2G13           | 43   |
| TLF-98-107a | SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB264_RC13(610)_G13  | 42   |
| TLF-98-113a | SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB264_RC13(610)_2G13 | 44   |

Figure 40. Comparaison des valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave montrant les effets de différentes couches de surface intérieure sur la toiture avec fermes en bois à chevrons relevés.

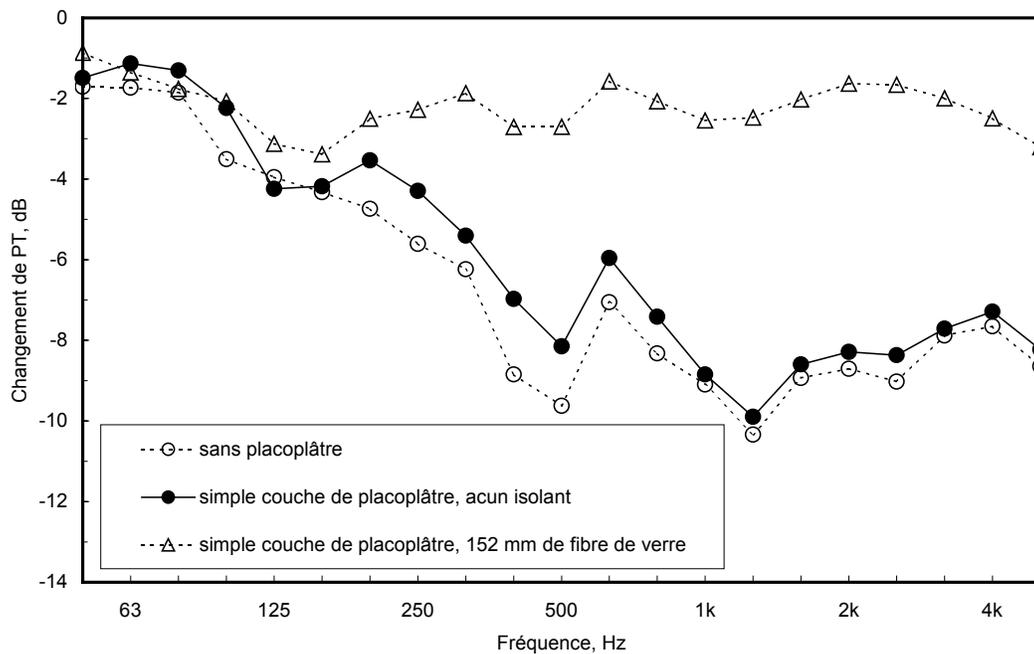
L'effet obtenu en ajoutant des orifices de ventilation de toit dépend de la quantité d'isolant utilisé dans l'entretoit et la combinaison particulière des couches de surface et des profilés souples. Le tableau 5 ci-dessous montre l'influence des orifices de ventilation sur les indices OITC obtenus à partir des valeurs mesurées de perte de transmission des toits avec fermes en bois à chevrons relevés.

Les trois premières rangées du tableau 5 montrent l'effet des orifices de ventilation pour différents types d'isolants d'entretoit et des toits comportant une seule couche de placoplâtre directement fixée. L'ajout des orifices de ventilation abaisse l'indice OITC de 2 ou 3 points, l'effet étant moins marqué lorsque l'isolation de l'entretoit est meilleure. Les quatre dernières rangées du tableau 5 montrent l'effet des orifices de ventilation pour une ou deux couches de placoplâtre avec ou sans profilés souples. Ici encore, l'ajout des orifices de ventilation n'entraîne que de légères diminutions de l'indice OITC, spécialement avec deux couches de placoplâtre et des profilés souples. Toutefois, avec la présence des orifices de ventilation, l'efficacité du toit comportant une seule couche de placoplâtre sur profilés souples n'est que légèrement inférieure à celle du toit avec deux couches directement fixées.

| Isolant d'entretoit | Couches de placoplâtre | Profils souples | OITC Sans ventilation | OITC Avec ventilation |
|---------------------|------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|
| Aucun               | 1                      | Aucun           | 36                    | 33                    |
| R20                 | 1                      | Aucun           | 39                    | 36                    |
| R40                 | 1                      | Aucun           | 41                    | 39                    |
| R40                 | 2                      | Aucun           | 43                    | 41                    |
| R40                 | 1                      | Oui             | 42                    | 40                    |
| R40                 | 2                      | Oui             | 44                    | 43                    |

Tableau 5. Indices OITC avec et sans l'effet des orifices de ventilation pour des toitures basées sur une structure de fermes en bois à chevrons relevés.

Les changements détaillés dus à l'ajout des orifices de ventilation de toit sont illustrés à la figure 41 pour différentes combinaisons de composants de toit. Ce graphique montre les différences observées dans les valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence lorsque les orifices de ventilation sont ajoutés.

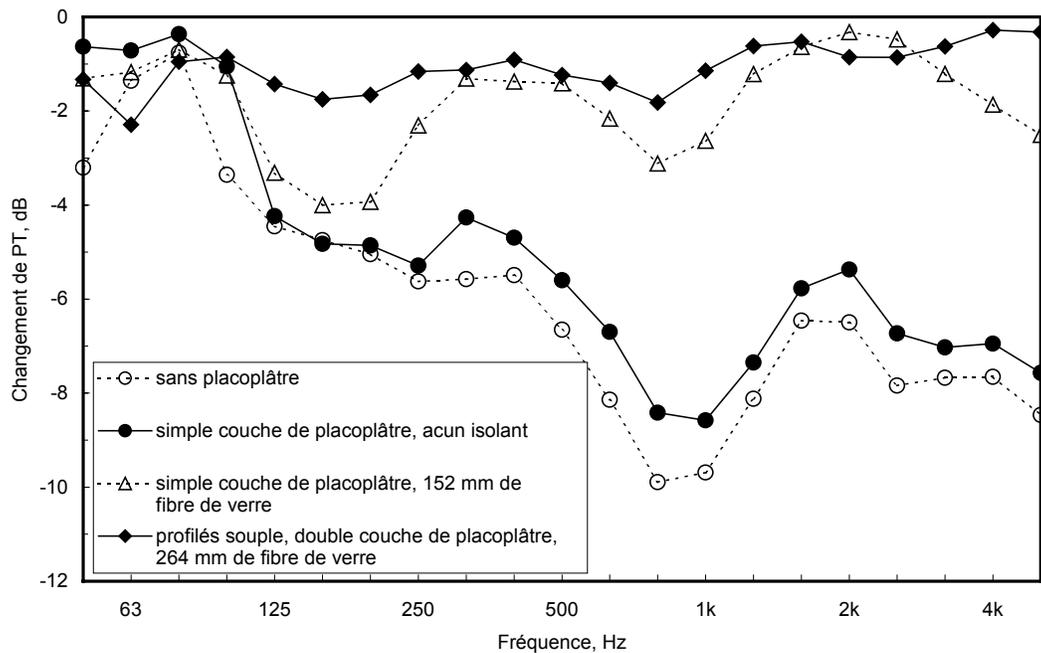


| ID essai                | Description  |
|-------------------------|--|
| TLF-98-087 - TLF-98-089 | aucune couche de placoplâtre                           |
| TLF-98-093 - TLF-98-091 | simple couche de placoplâtre, aucun isolant            |
| TLF-98-095 - TLF-98-097 | simple couche de placoplâtre, 152 mm de fibre de verre |

Figure 41. Effets incrémentiels de l'ajout d'orifices de ventilation de toit sous forme de changements dans la perte de transmission mesurée en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour des toitures avec fermes en bois à chevrons relevés.

Dans le cas de la construction partielle de toit sans plafond en placoplâtre et de celle avec un plafond, mais sans isolant d'entretoit, on remarque des différences très importantes à plus hautes fréquences. Lorsqu'un isolant thermique R20 est ajouté dans l'entretoit, l'effet des orifices de ventilation diminue considérablement.

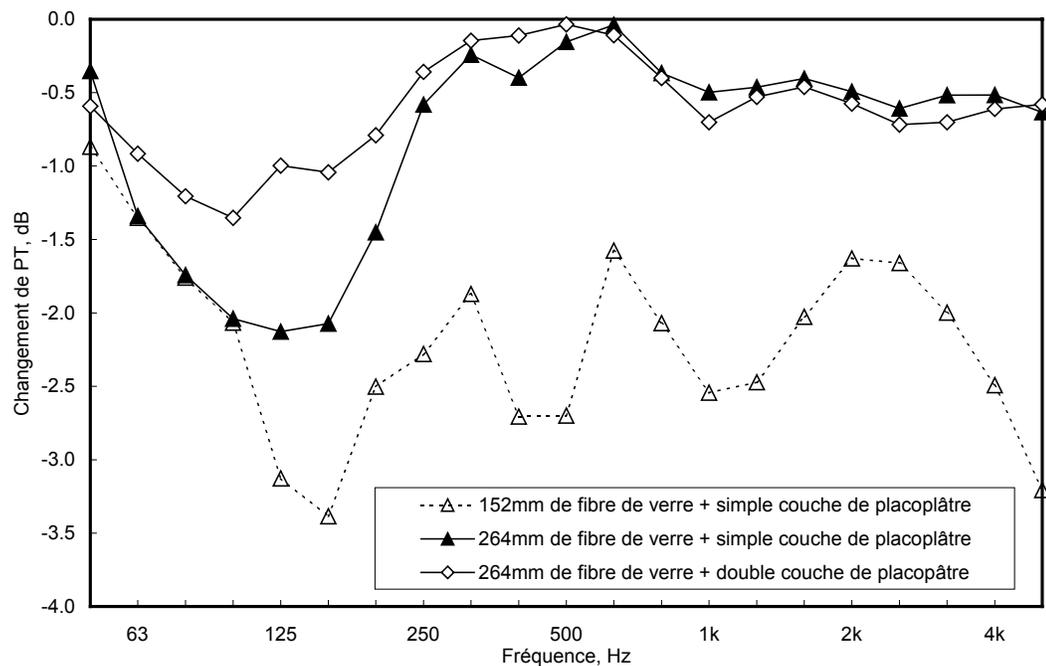
La figure 42 montre les effets incrémentiels d'un dispositif de ventilation faîtière pour des combinaisons semblables de composants de toit. Ces différences sont très similaires à celles observées à la figure 41. Les toits sans plafond ou avec plafond mais sans isolant présentent encore une fois d'importants écarts lorsqu'un dispositif de ventilation faîtière est ajouté. La présence d'un isolant minimal R20 dans l'entretoit réduit considérablement ces écarts à moyennes et à hautes fréquences. Enfin, avec un isolant R40 dans l'entretoit, l'effet de l'ajout d'un dispositif de ventilation faîtière est négligeable. Ce cas peut également être comparé aux effets de l'ajout d'orifices de ventilation de toit avec un isolant R40 dans l'entretoit aux figures 43 et 44.



| ID essai                  | Description  |
|---------------------------|--|
| TLF-98-117a - TLF-98-119a | aucune couche de placoplâtre   |
| TLF-98-123a - TLF-98-121a | simple couche de placoplâtre, aucun isolant                              |
| TLF-98-125a - TLF-98-097a | simple couche de placoplâtre, 152 mm de fibre de verre                   |
| TLF-98-115a - TLF-98-113a | profilés souples, double couche de placoplâtre, 264 mm de fibre de verre |

Figure 42. Effets incrémentiels de l'ajout d'un dispositif de ventilation faîtière sous forme de changements dans la perte de transmission mesurée en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour des toitures avec fermes en bois à chevrons relevés.

La figure 43 montre les effets incrémentiels reliés à l'ajout d'orifices de ventilation sur des toits dotés de différents isolants thermiques et de diverses couches de placoplâtre directement fixées. Les différences les plus importantes sont observées dans le cas présentant le moins de couches de placoplâtre et d'isolant thermique, soit la même construction avec un isolant R20 et une simple couche de placoplâtre directement fixée qui était incluse dans la figure 41. Le fait d'augmenter l'épaisseur de l'isolant thermique en fibre de verre à 264 mm (R40) réduit l'effet des orifices de ventilation de toit, à moyennes et à hautes fréquences, à des changements inférieurs à 1 dB. L'ajout d'une deuxième couche de placoplâtre de 13 mm réduit l'effet des orifices de ventilation à basses fréquences. Dans le cas de l'échantillon combinant 2 couches de placoplâtre et un isolant R40, l'ajout des orifices de ventilation de toit n'a que très peu d'effet.

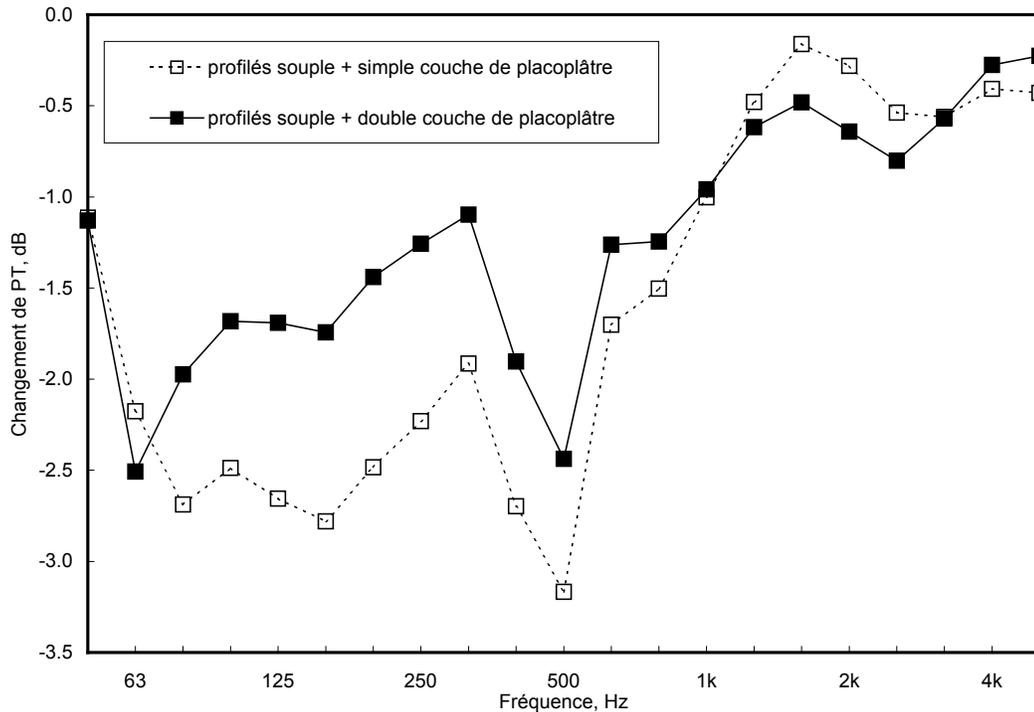


| ID essai                  | Description   |
|---------------------------|---|
| TLF-98-095a - TLF-98-097a | 152 mm de fibre de verre + simple couche de placoplâtre |
| TLF-98-101a - TLF-98-099a | 264 mm de fibre de verre + simple couche de placoplâtre |
| TLF-98-103a - TLF-98-105a | 264 mm de fibre de verre + double couche de placoplâtre |

*Figure 43. Effets incrémentiels de l'ajout d'orifices de ventilation de toit sous forme de changements dans la perte de transmission mesurée en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour des toitures avec fermes en bois à chevrons relevés comportant diverses couches de placoplâtre et isolants thermiques.*

Les effets de l'ajout d'orifices de ventilation sur des toits où la couche de placoplâtre était fixée à l'aide de profils souples sont illustrés à la figure 44. Comme on pouvait s'y attendre, l'effet incrémentiel de l'ajout des orifices de ventilation de toit est moins marqué avec deux couches de placoplâtre qu'avec une seule. Cependant, la comparaison

des figures 43 et 44 montre que cet effet est plus important lorsque la couche de placoplâtre est fixée à l'aide de profilés souples plutôt que directement.

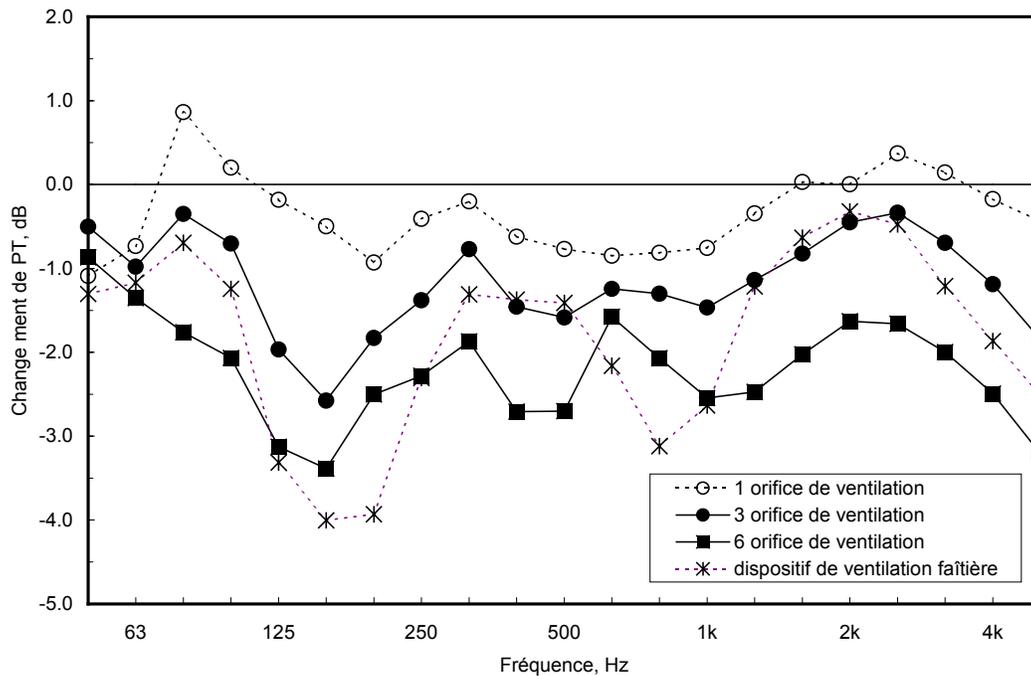


| ID essai                  | Description                                     |
|---------------------------|---|
| TLF-98-109a - TLF-98-107a | profilés souples + simple couche de placoplâtre |
| TLF-98-111a - TLF-98-113a | profilés souples + double couche de placoplâtre |

*Figure 44. Effets incrémentiels de l'ajout d'orifices de ventilation de toit sous forme de changements dans la perte de transmission mesurée en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour des toitures avec fermes en bois à chevrons relevés et couche de placoplâtre fixée à l'aide de profilés souples.*

Toutes les mesures de l'effet des orifices de ventilation de toit ont été obtenues en ajoutant 6 unités. Des essais supplémentaires ont été effectués pour déterminer l'influence de nombres moins importants d'orifices de ventilation. Ces variations ont été étudiées sur un toit comportant une seule couche de placoplâtre directement fixée et un isolant en fibre de verre R20 dans l'entretoit. Les effets incrémentiels reliés à l'ajout des 6 orifices de ventilation de toit ont été illustrés aux figures 43 et 44. Le résultat de la figure 43 pour le toit doté d'une seule couche de placoplâtre directement fixée et d'un isolant en fibre de verre R20 est répété à la figure 45, qui montre également l'effet de l'ajout de 3 orifices de ventilation et d'un seul. Les variations en fonction de la fréquence illustrées à la figure 45 pour 1, 3 ou 6 orifices de ventilation sont similaires, mais les écarts dans la perte de transmission du toit diminuent avec le nombre d'orifices de ventilation. L'échantillon comportant trois orifices de ventilation est sans doute le plus représentatif des toits types et, par conséquent, les divers résultats présentés aux figures 41 à 44 pour 6 orifices de ventilation exagèrent les effets probables dans des toits réels.

La figure 45 montre également l'effet incrémentiel d'un dispositif de ventilation faîtière dans la même construction de toit. Ce dispositif a été installé sur toute la longueur du faîte du toit. L'ajout d'un dispositif de ventilation faîtière est plus ou moins comparable à l'ajout de 3 ou de 6 orifices de ventilation individuels. Les changements dans les indices OITC dus à l'ajout des orifices de ventilation sont indiqués au tableau 6 et les effets des dispositifs de ventilation faîtière sont décrits plus en détail dans la section suivante.



| ID essai                  | Description                        |
|---------------------------|------------------------------------|
| TLF-98-129a - TLF-98-097a | 1 orifice de ventilation           |
| TLF-98-127a - TLF-98-097a | 3 orifices de ventilation          |
| TLF-98-095a - TLF-98-097a | 6 orifices de ventilation          |
| TLF-98-125a - TLF-98-097a | dispositif de ventilation faîtière |

Figure 45. Effets incrémentiels de l'ajout d'un dispositif de ventilation faîtière ou d'un, de trois ou de six orifices de ventilation de toit sous forme de changements dans la perte de transmission mesurée en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour une toiture avec fermes en bois à chevrons relevés.

#### 5.4 Fermes en bois à chevrons relevés avec revêtement de tôle

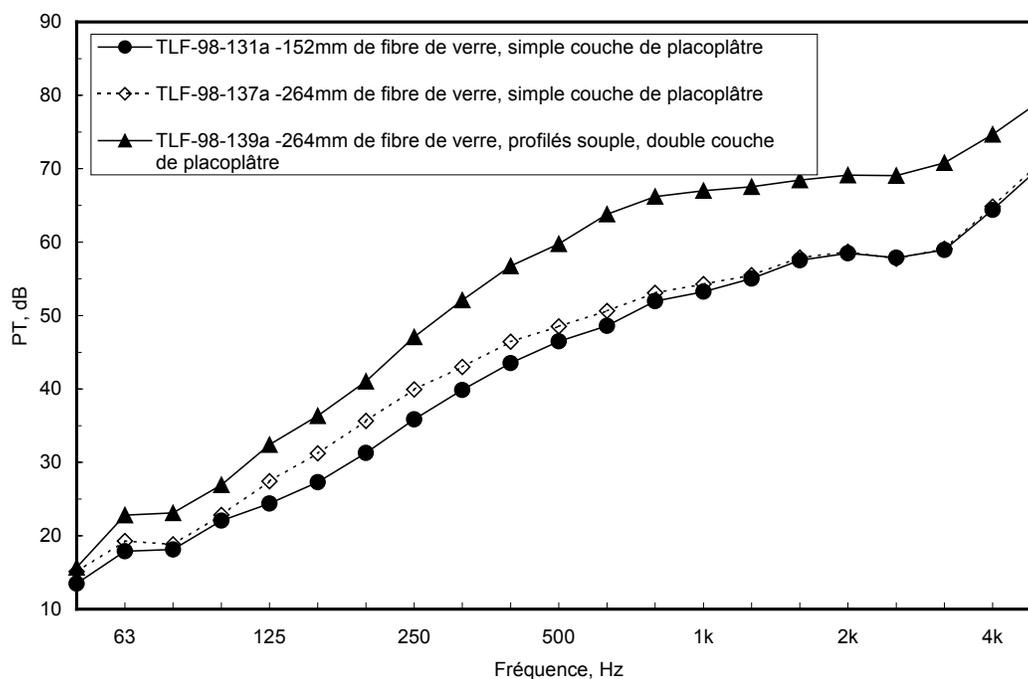
La perte de transmission du toit avec fermes en bois à chevrons relevés a également été mesurée avec une couverture de tôle en remplacement des bardeaux et du panneau OSB. Trois différentes combinaisons d'isolants thermiques et de couches de placoplâtre ont été évaluées avec et sans le dispositif de ventilation faîtière installé sur la couverture de tôle. Le tableau 6 présente l'indice OITC obtenu par les différents toits de tôle soumis aux essais. Aux fins de comparaison, ce tableau reproduit également l'indice OITC des toits correspondants avec bardeaux d'asphalte et panneau OSB.

| <b>Revêtement extérieur et ventilation</b> | <b>Isolant d'entretoit</b> | <b>Couches de placoplâtre</b> | <b>Profils souples</b> | <b>OITC sans ventilation</b> | <b>OITC avec ventilation</b> |
|--|----------------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Tôle - faîtière                            | R20                        | 1                             | Aucun                  | 33                           | 33                           |
| Tôle - faîtière                            | R40                        | 1                             | Aucun                  | 35                           | 34                           |
| Tôle - faîtière                            | R40                        | 2                             | Oui                    | 39                           | 39                           |
| Bardeaux - 6 orifices                      | R20                        | 1                             | Aucun                  | 39                           | 36                           |
| Bardeaux - 6 orifices                      | R40                        | 1                             | Aucun                  | 41                           | 39                           |
| Bardeaux - 6 orifices                      | R40                        | 2                             | Oui                    | 44                           | 43                           |
| Bardeaux - faîtière                        | R20                        | 1                             | Aucun                  | 39                           | 37                           |
| Bardeaux - faîtière                        | R40                        | 2                             | Oui                    | 44                           | 43                           |

*Tableau 6. Indices OITC des toits de tôle avec et sans dispositif de ventilation faîtière et résultats correspondants des toits similaires avec bardeaux et panneau OSB.*

Sans un dispositif de ventilation faîtière, les toits de tôle présentent un indice OITC inférieur de 5 ou 6 points à celui des toits correspondants avec bardeaux sur panneau OSB et sans aucun orifice de ventilation de toit. Les différences sont toutefois moindres lorsque les deux types de toits sont ventilés.

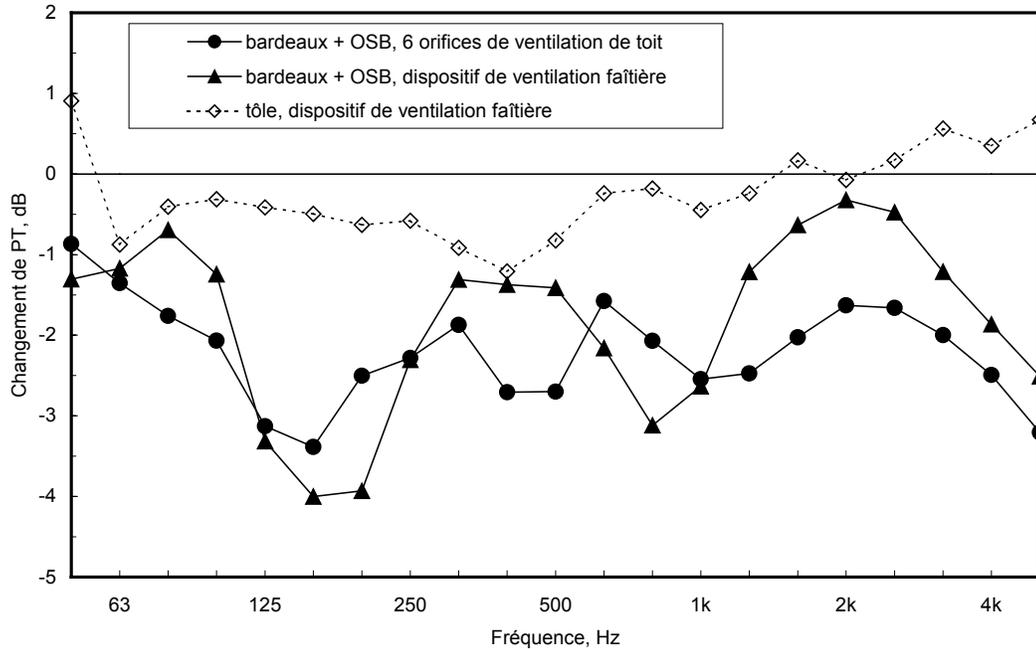
La figure 46 montre les valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence pour les trois toits de tôle avec un dispositif de ventilation faîtière. L'augmentation de l'isolation thermique de l'entretoit de R20 à R40 n'a procuré que de légères hausses de la perte de transmission mesurée. Cependant, la combinaison d'isolant R40 avec deux couches de placoplâtre montées sur profilés souples a fortement majoré la perte de transmission à moyennes et à hautes fréquences.



| ID essai    | Description                                       | OITC |
|-------------|---|------|
| TLF-98-131a | STE0.3_WFUR19(406)_RHWT1626_GFB152_G13            | 33   |
| TLF-98-137a | STE0.3_WFUR19(406)_RHWT1626_GFB264_G13            | 35   |
| TLF-98-139a | STE0.3_WFUR19(406)_RHWT1626_GFB264_RC13(610)_2G13 | 39   |

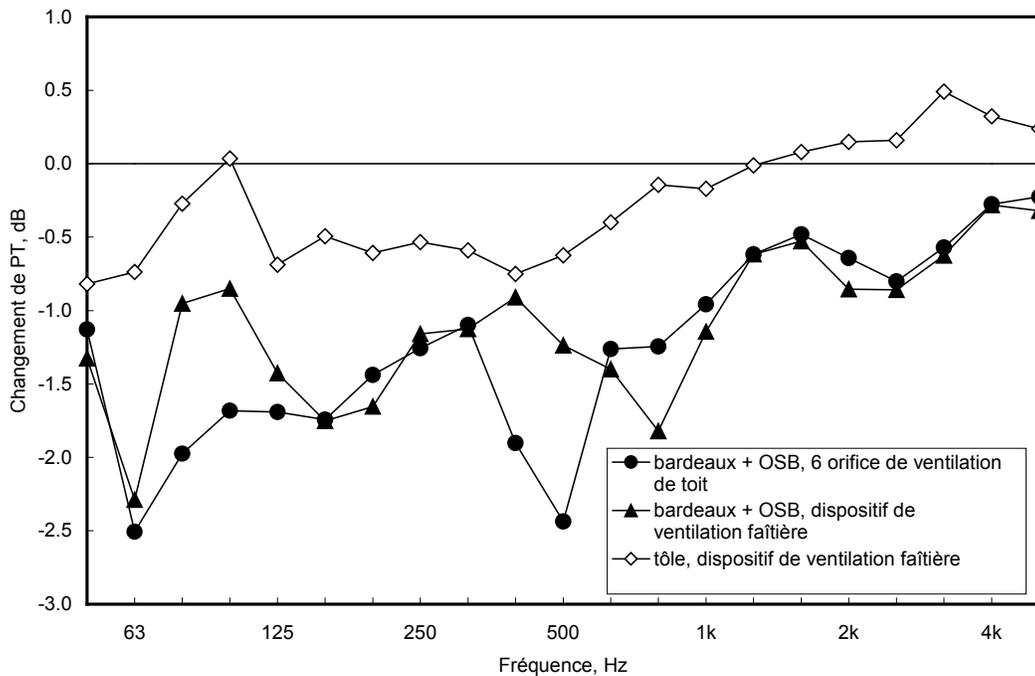
Figure 46. Comparaison des valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour des toits de tôle sur une structure avec fermes en bois à chevrons relevés.

Les figures 47 et 48 comparent les effets incrémentiels de l'ajout de 6 orifices de ventilation de toit ou d'un dispositif de ventilation faîtière sur des toits de tôle et des toits de bardeaux sur panneau OSB. Les valeurs comparées à la figure 47 sont celles de toits comportant un isolant thermique R20 et une seule couche de placoplâtre directement fixée. Les toits dotés d'un isolant d'entretoit R40 et de deux couches de placoplâtre fixées à l'aide de profilés souples sont comparés à la figure 48. Les deux graphiques montrent des changements moins prononcés dans la perte de transmission des toits de tôle, qui ne dépassent rarement 1 dB dans toutes les bandes de fréquence de tiers d'octave. Les effets relatifs à l'ajout d'un dispositif de ventilation faîtière sur les toits de bardeaux sur panneau OSB sont d'une importance comparable à ceux obtenus avec l'ajout de 6 orifices de ventilation de toit, mais différent au plan des variations détaillées en fonction de la fréquence. Les changements observés dans les indices OITC figurant au tableau 6 montrent également que l'ajout d'un dispositif de ventilation faîtière a un effet global semblable à l'ajout de 6 orifices de ventilation de toit.



| ID essai                  | Description  |
|---------------------------|--|
| TLF-98-095a - TLF-98-097a | bardeaux + OSB, 6 orifices de ventilation de toit  |
| TLF-98-125a - TLF-98-097a | bardeaux + OSB, dispositif de ventilation faîtière |
| TLF-98-133a - TLF-98-131a | tôle, dispositif de ventilation faîtière           |

Figure 47. Effets incrémentiels de l'ajout d'un dispositif de ventilation faîtière ou de six orifices de ventilation de toit sous forme de changements dans la perte de transmission mesurée en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour un toit avec fermes en bois à chevrons relevés avec isolant R20 et une simple couche de placoplâtre de 13 mm directement fixée.



| ID essai                  | Description  |
|---------------------------|--|
| TLF-98-111a - TLF-98-113a | bardeaux + OSB, 6 orifices de ventilation de toit  |
| TLF-98-115a - TLF-98-113a | bardeaux + OSB, dispositif de ventilation faitière |
| TLF-98-141a - TLF-98-139a | tôle, dispositif de ventilation faitière           |

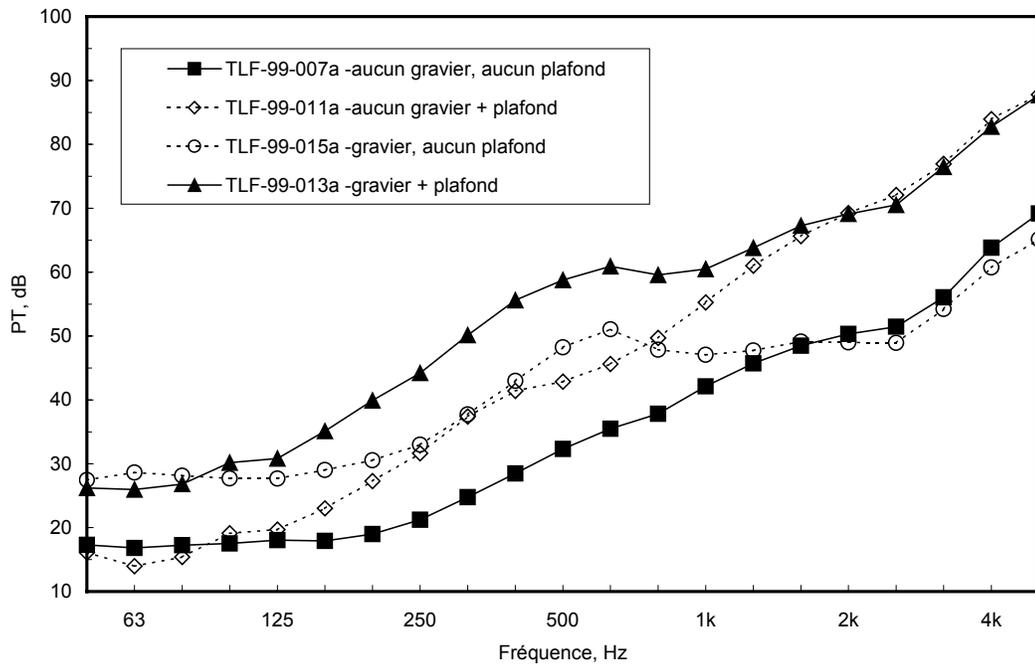
Figure 48. Effets incrémentiels de l'ajout d'un dispositif de ventilation faitière ou de six orifices de ventilation de toit sous forme de changements dans la perte de transmission mesurée en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour un toit avec fermes en bois à chevrons relevés avec isolant R40 et une double couche de placoplâtre de 13 mm fixée à l'aide de profilés souples.

### 5.5 Toit plat avec platelage en tôle.

Le dernier type de toit étudié consistait en des variantes d'une couverture légère avec platelage en tôle largement utilisée dans les bâtiments commerciaux. Le toit de base était constitué d'un platelage en tôle complet avec un isolant thermique et une membrane d'étanchéité extérieure. Les variantes de ce type de toit soumises aux essais incluaient diverses combinaisons ajoutant du gravier sur le toit et un plafond en « T » en dessous. Le gravier ajouté consistait en une couche de 25 mm de gravier à toiture de 9 mm (3/8 po). Le plafond ajouté était composé de carreaux de plafond en fibre minérale de 16 mm (5/8 po) soutenus par un système en « T » classique, avec une distance de 352 mm entre le dessus des carreaux et la cannelure inférieure du platelage en tôle. La figure 49 compare les valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence des quatre variantes de ce type de toit.

Le toit sans gravier ni plafond ajoutés a présenté un indice OITC de 26. L'ajout de gravier a eu pour effet d'augmenter la perte de transmission à basses et à moyennes

fréquences, alors que l'ajout du plafond suspendu a amélioré la performance acoustique à moyennes et à hautes fréquences. La figure 49 montre que l'ajout combiné de gravier et d'un plafond en « T » hausse l'indice OITC à 41.



| ID essai    | Description   | OITC |
|-------------|---|------|
| TLF-99-007a | GMEM4_PSMEM0.2_WFB13_INSUL70_PAP0.3_STE0.8_SJ254(1610)                      | 26   |
| TLF-99-011a | GMEM4_PSMEM0.2_WFB13_INSUL70_PAP0.3_STE0.8_SJ254(1610)_AIR352_CTILE16       | 29   |
| TLF-99-015a | PEB25_GMEM4_PSMEM0.2_WFB13_INSUL70_PAP0.3_STE0.8_SJ254(1610)                | 37   |
| TLF-99-013a | PEB25_GMEM4_PSMEM0.2_WFB13_INSUL70_PAP0.3_STE0.8_SJ254(1610)_AIR352_CTILE16 | 41   |

Figure 49. Comparaison des valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave pour des toits avec platelage de tôle.

## 6. Conclusions

La perte de transmission du son de plus de 100 constructions représentatives des composants de la façade des bâtiments a été mesurée dans le cadre d'essais standard effectués en laboratoire à l'aide de paires de salles de réverbération. Les résultats fournissent une bonne indication de l'isolation acoustique estimée de chaque construction lorsque celle-ci est exposée à un bruit à incidence aléatoire. Les constructions soumises aux essais incluaient divers types de toits et de murs, de même qu'un certain nombre de fenêtres. Enfin, l'effet d'orifices de ventilation sur l'isolation acoustique a également été étudié.

### Murs

Les essais ont porté uniquement sur des murs à poteaux de bois dont l'indice OITC a varié d'environ 25 pour le mur de base à 40 pour un mur de brique. Certaines constructions supérieures ont présenté un indice OITC atteignant 44. Ainsi, aux simples fins de comparaison, un OITC de 25 peut être considéré comme l'indication d'une faible isolation acoustique, alors qu'un OITC de 40 représente un indice élevé.

L'augmentation de l'espacement des poteaux à 610 mm, l'ajout de profilés souples ou l'utilisation d'une configuration de poteaux en chicane sont tous des facteurs ayant contribué à hausser l'indice OITC de 25 du mur de base à des valeurs supérieures à 30. La combinaison de l'une de ces trois améliorations avec l'ajout de couches sur la paroi intérieure ou extérieure (accroissant ainsi leur masse) a permis d'obtenir des indices OITC atteignant 44.

La performance des murs où le lambrissage extérieur et la couche de placoplâtre intérieure sont montés sur une ossature de poteaux à espacement classique de 406 mm est limitée par un creux dans la perte de transmission à environ 125 Hz. L'isolation acoustique de ces murs peut être améliorée par l'augmentation de l'espacement des poteaux, l'utilisation de profilés souples pour fixer la couche de placoplâtre ou une configuration de poteaux en chicane.

### Fenêtres

Les vitrages doubles composés de deux vitres de 3 mm séparées par une lame d'air de 13 mm ont un indice OITC d'environ 22. Les fenêtres préfabriquées qui contiennent ces vitrages doubles ont un indice OITC de 23 à 26. Les fenêtres coulissantes soumises aux essais ont semblé plus sujettes aux fuites d'air que les modèles à battants. Ce défaut a limité leur perte de transmission à hautes fréquences, mais a eu peu d'effet sur leur indice OITC. Certaines fenêtres à battants de qualité supérieure ont présenté des valeurs de perte de transmission légèrement plus élevées que les vitrages doubles qu'elles renferment.

La comparaison avec des études précédentes effectuées en laboratoire révèle que celles-ci ont obtenu des valeurs de perte de transmission supérieures aux plus récents modèles de fenêtres usinées avec la même combinaison de vitres et de lame d'air.

L'ajout d'une contre-fenêtre avec une lame d'air suffisante ( $\geq 76$  mm) peut améliorer considérablement l'isolation acoustique d'une fenêtre et procurer un indice OITC de 30 ou plus.

## Toits

Chaque type de toit a subi des essais avec différentes couches de surface intérieure, de même qu'avec ou sans orifices de ventilation. Dans la mesure du possible, la quantité d'isolant d'entretoit a également fait l'objet de variations.

Les toits avec solives en bois ont présenté des indices OITC de 30 à 43. Ces valeurs ont été réduites de 1 à 3 points lorsque des orifices de ventilation de toit ont été ajoutés.

Les toits avec fermes en bois ont obtenu des indices OITC de 32 à 44 et ces valeurs ont été réduites d'un point à l'ajout d'orifices de ventilation.

Les toits en pente avec fermes en bois à chevrons relevés recouverts de bardeaux sur un panneau OSB ont présenté des indices OITC de 39 à 44. Ces valeurs ont été réduites de 2 à 3 points lorsque des orifices de ventilation de toit ont été ajoutés. Les toits avec fermes en bois à chevrons relevés recouverts de tôle au lieu des bardeaux et du panneau OSB ont obtenu des indices OITC de 33 à 39. L'ajout d'un dispositif de ventilation faîtière à ces couvertures de tôle a réduit ces indices d'un point.

L'ajout d'orifices de ventilation sur les toits avec fermes en bois à chevrons relevés a eu généralement moins d'effet lorsque l'entretoit contenait plus d'isolant (R40) et lorsque la couche de placoplâtre était directement fixée. L'ajout d'un dispositif de ventilation faîtière a généralement produit des effets similaires à l'ajout de plusieurs orifices de ventilation de toit.

Les essais portant sur les toits à platelage en tôle légers ont produit des indices OITC variant entre 26 et 41 selon la présence de gravier sur le toit et d'un plafond en « T » en dessous.

## Références

- [1] Bradley, J.S., « NEF Validation Study: (1) Issues Related to the Calculation of Airport Noise Contours », rapport client de l'IRC A-1505.3, 1996
- [2] Bradley, J.S., « NEF Validation Study: (2) Review of Aircraft Noise and its Effects », rapport client de l'IRC A-1505.5, 1996
- [3] Bradley, J.S., « NEF Validation Study: (3) Final Report », rapport client de l'IRC A-1505.3, 1996
- [4] Anon, « New Housing and Airport Noise », Société canadienne d'hypothèques et de logement (1981).
- [5] J.S. Bradley, « Insulating Buildings Against Aircraft Noise: A Review », Rapport interne de l'IRC, IRC IR-760, mars 1998
- [6] Anon, ASTM E90 – 97, « Standard Test Method for Laboratory Measurement of Airborne Sound Transmission loss of Building Partitions and Elements », Am. Soc. for Testing and Materials, Philadelphie.
- [7] Anon, ASTM E413, « Classification for Rating Sound Insulation », Am. Soc. for Testing and Materials, Philadelphie.
- [8] Anon, ASTM 1332, « Standard Classification for Determination of Outdoor-Indoor Transmission Class », Am. Soc. for Testing and Materials, Philadelphie.
- [9] Morin, M., « Research Project on the Noise Isolation Provided by Exterior Walls in Wood Constructions », rapport SCHL 177.981, octobre 1998.
- [10] Quirt, J.D., « Measurements of the Sound Transmission Loss of Windows », note de recherche en bâtiment, BRN 172, Division des recherches en bâtiment, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa, (avril 1981).
- [11] Morin, M., « Noise Isolation Provided by Windows in Residential Projects », rapport SCHL 177.961, mars 1997.
- [12] Anon, ISO 140/III, « Laboratory Measurement of Airborne Sound Insulation of Building Elements – Part III: Laboratory Measurements of Airborne Sound Insulation of Building Elements ».
- [13] Utley, W.A. et Fletcher, B.L., « The Effects of Edge Conditions on the Sound Insulation of Double Windows » J. Sound and Vibration, vol. 26, n° 1, 63-72, (1973).
- [14] Cervera, F. Uris, A., Gálvez, F., et Martinez-Sala, R., « Comparison of the Sound Reduction Index of a Window Using Pressure and Intensity Techniques », Proc. Inter Noise '98, article n°472, Auckland N.Z., novembre, 1998.
- [15] Lin G-F., et Garrelick, J.M., « Sound Transmission Through Periodically Framed Parallel Plates », J. Acoust. Soc. Am., vol. 61, n° 4. p. 1014-1018, (1961).
- [16] Fahy, F., « Sound and Structural Vibration –Radiation, Transmission and Response », Academic Press, New York (1985).

## **Annexe I Comité consultatif**

Plusieurs aspects du projet IBANA ont bénéficié de l'apport de spécialistes du domaine. Par exemple, le choix des constructions à soumettre aux essais a été judicieusement guidé par leur expertise des questions techniques et des pratiques courantes de construction dans les différentes régions du Canada. De même, les concepteurs du nouveau logiciel IBANA-Calc ont obtenu un précieux feed-back sur le succès de leur projet alors que celui-ci se trouvait encore au stade du développement. Pour s'assurer que les meilleures décisions soient prises, nous avons consulté trois sociétés d'experts-conseils en acoustique et un architecte local. Ce sont :

M. Al. Lightstone, Ph.D., Valcoustics Canada Ltd., Richmond Hill, Ontario.

M. Mohan Barman, Ph.D., Aercoustics Engineering Ltd., Rexdale, Ontario.

MM. Mike Noble et Doug Whicker, Barron Kennedy Lyzun, (BKL) Ltd., North Vancouver, BC.

M. Gary Schafer, Griffiths Rankin Cook Architects, Ottawa.

Leurs suggestions ont été des plus utiles.

## Annexe II Définition des symboles utilisés pour décrire les constructions

|           |   |
|-----------|---|
| AIR       | vide d'air                                      |
| ALM       | parement d'aluminium                            |
| BPAP      | papier de construction                          |
| BRI       | brique  |
| CFL       | isolant cellulosique soufflé sec                |
| CTILE     | carreau de plafond                              |
| EIF       | composant d'isolation et de finition extérieure |
| EPS       | polystyrène expansé                             |
| G13       | placoplâtre ordinaire de 12,7mm (1/2 po)        |
| GFB       | matelas isolant en fibre de verre               |
| GFR       | isolant en fibre de verre rigide                |
| GL        | vitre   |
| GMEM      | membrane granulaire                             |
| INSUL     | isolant   |
| OSB       | panneau de copeaux orientés                     |
| PAP       | papier kraft                                    |
| PEB       | gravier à toiture                               |
| PLST      | pare-vapeur                                     |
| PSMEM     | membrane autocollante                           |
| RC        | profilés souples                                |
| RFB       | matelas isolant en fibre de roche               |
| RHWT      | fermes en bois à chevrons relevés               |
| SJ        | poutres en acier                                |
| SHN       | bardeaux à emboîtement                          |
| STE       | toit en tôle ondulée                            |
| STUC      | stucco à base de ciment                         |
| VIN       | parement de vinyle                              |
| WFB       | panneau en fibre de bois                        |
| WFUR(xxx) | tasseaux en bois à entraxe de xxx mm            |
| WJ        | poutres de bois                                 |
| WS(xxx)   | poteaux de bois à entraxe de xxx mm             |
| WT        | fermes de bois                                  |

Tableau II-1. Symboles utilisés pour décrire les détails de construction dans ce rapport.

Dans ce rapport, les détails de chaque construction sont décrits par une série de lettres et de chiffres représentant les composants du mur ou du toit d'une surface à l'autre. Par exemple, le mur de base avec parement de vinyle est décrit comme suit :

VIN1\_OSB11\_WS140(406)\_GFB152\_G13.

Cette formule indique que, à partir de l'extérieur, le mur est composé d'un parement de vinyle (VIN) de 1 mm d'épaisseur fixé à un panneau de copeaux orientés (OSB) de 11 mm d'épaisseur. Les poteaux en bois (WS) sont des poteaux de 140 mm espacés de

406 mm avec un matelas isolant en fibre de verre (GFB) de 152 mm d'épaisseur dans la cavité. Enfin, la paroi intérieure est composée d'une simple couche de placoplâtre (G) de 13 mm d'épaisseur.

Ce tableau présente la définition de tous les symboles utilisés. La partie numérique du code indique l'épaisseur ou l'espace en millimètres. Dans le cas des essais de murs et de fenêtres, les composants sont énumérés dans l'ordre, du côté de la petite salle au côté de la grande salle. Dans le cas des essais de toits, les composants sont énumérés du côté de la salle supérieure au côté de la salle inférieure, soit de la surface extérieure à la surface intérieure du toit.

Certains matériaux ne variaient pas sur l'ensemble des essais et, pour des raisons de concision, les caractéristiques communes correspondantes ne sont pas toujours répétées dans les commentaires. Ainsi, le panneau de copeau orienté avait toujours une épaisseur de 11 mm. De même, uniquement un placoplâtre ordinaire de 13 mm d'épaisseur a été utilisé. Enfin, tous les murs et les toits comprenaient un pare-vapeur en polyéthylène immédiatement sous les couches de placoplâtre intérieures et un revêtement intermédiaire souple perméable à la vapeur entre le revêtement extérieur et le lambrissage extérieur.

## Annexe III Données

Cette annexe contient les résultats détaillés des essais de perte de transmission effectués sur 108 constructions différentes. Chaque page décrit une construction et inclut une esquisse de la section transversale de la construction ainsi qu'une description détaillée des matériaux utilisés et les résultats des mesures de perte de transmission.

Chaque essai est identifié par un numéro d'ID essai unique figurant dans le coin supérieur droit de la page. Par exemple, l'ID essai du premier échantillon est «TLA-00-027a». Cette référence permet au lecteur de se reporter facilement aux résultats détaillés d'un essai particulier commenté dans le corps du rapport. Chaque page contient également, directement sous l'ID essai, une description concise de la construction formulée à l'aide des symboles utilisés tout au long de ce rapport et définis à l'annexe II.

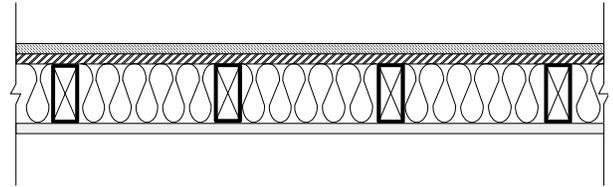
Les diverses couches de la construction sont décrites dans le coin gauche de chaque page et les matériaux détaillés de chaque couche sont indiqués dans le tableau figurant au centre de la page.

Au bas de chaque page, un graphique illustre les valeurs mesurées de perte de transmission en fonction de la fréquence de bande de tiers d'octave avec la courbe correspondante de l'indice ITS. Le tableau à gauche du graphique reprend les mêmes valeurs de perte de transmission, de même que les indices ITS et OITC composites.

Les résultats figurant dans cette annexe sont d'abord regroupés selon les principales catégories de constructions : (a) les murs, (b) les fenêtres et (c) les toits. Dans chacune de ces catégories, les résultats sont ensuite classés par ordre décroissant des dimensions de la structure de base de poteaux ou de solives. Le tableau ci-dessous offre une table des matières des données selon les principales catégories et sous-catégories de constructions. Les index à la fin du rapport permettent de repérer les résultats correspondant à un ID essai ou un indice OITC particulier.

| Catégorie  | Page |
|--|------|
| <b>Murs</b>  |      |
| Poteaux en bois de 38 mm sur 89 mm à entraxe de 305 mm     | 72   |
| Poteaux en bois 38 mm sur 89 mm à entraxe de 406 mm        | 73   |
| Poteaux en bois 38 mm sur 89 mm à entraxe de 610 mm        | 76   |
| Poteaux en bois 38 mm sur 140 mm à entraxe de 406 mm       | 77   |
| Poteaux en bois 38 mm sur 140 mm à entraxe de 610 mm       | 102  |
| Poteaux en bois en chicane à entraxe de 406 mm             | 103  |
| Poteaux en bois en chicane à entraxe de 610 mm             | 106  |
| <b>Fenêtres</b>  |      |
| Vitrages doubles   | 112  |
| Fenêtres complètes   | 118  |
| <b>Toits</b>   |      |
| Solives en bois de 38 mm sur 235 mm                        | 134  |
| Fermes en bois de 38 mm sur 356 mm                         | 142  |
| Fermes en bois à chevrons relevés, avec bardeaux           | 147  |
| Fermes en bois à chevrons relevés, avec revêtement de tôle | 168  |
| Tablier d'acier de 235 mm, platelage en tôle               | 174  |

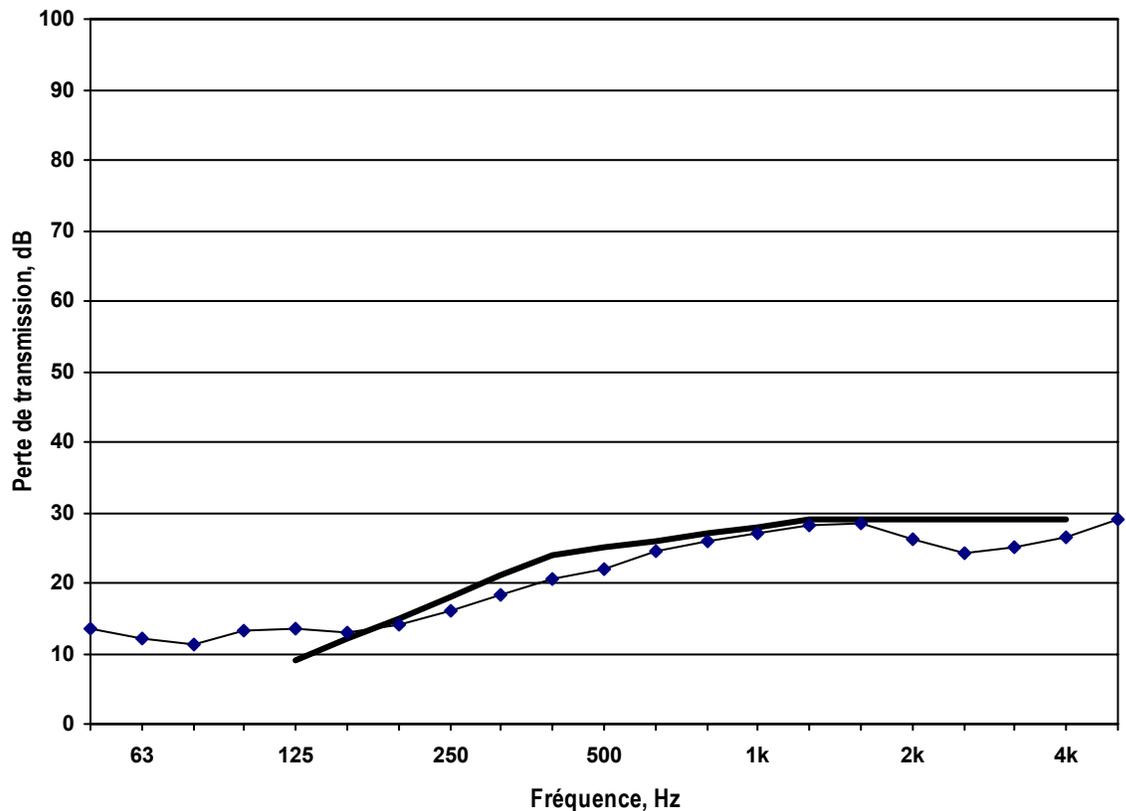
| Élément | Description   |
|---------|---|
| 1       | 1 mm de parement de vinyle                              |
| 2       | 11 mm de OSB  |
| 3       | 89 mm de poteaux de bois, espacées de 305 mm entre axes |
| 4       | 89 mm de fibre de verre                                 |
| 5       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                          |



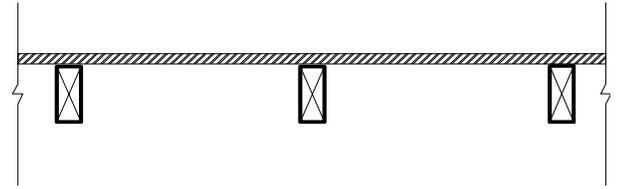
|                                     | élément 1 | élément 2   | élément 3 | élément 4      | élément 5   |
|-------------------------------------|-----------|-------------|-----------|----------------|-------------|
| type                                | parement  | lambrissage | poteaux   | isolation      | placoplâtre |
| matériel                            | vinyle    | OSB         | bois      | fibre de verre | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 1         | 11          | 89        | 89             | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *           | 305       | *              | *           |
| masse totale, kg                    | 19        | 60          | 60        | 8.9            | 71          |
| densité linéaire, kg/m              | 0.4       | *           | 1.4       | *              | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | *         | 6.7         | *         | 0.8            | 7.9         |
| espacement d'attache, mm            | 406       | bords 152   | *         | *              | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | zone 305    | *         | *              | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 20     |
| 63       | 18     |
| 80       | 16     |
| 100      | 18     |
| 125      | 18     |
| 160      | 15     |
| 200      | 13     |
| 250      | 18     |
| 315      | 29     |
| 400      | 33     |
| 500      | 28     |
| 630      | 29     |
| 800      | 37     |
| 1000     | 41     |
| 1250     | 43     |
| 1600     | 50     |
| 2000     | 50     |
| 2500     | 48     |
| 3150     | 48     |
| 4000     | 53     |
| 5000     | 59     |
| ITC      | 31     |
| OITC     | 23     |



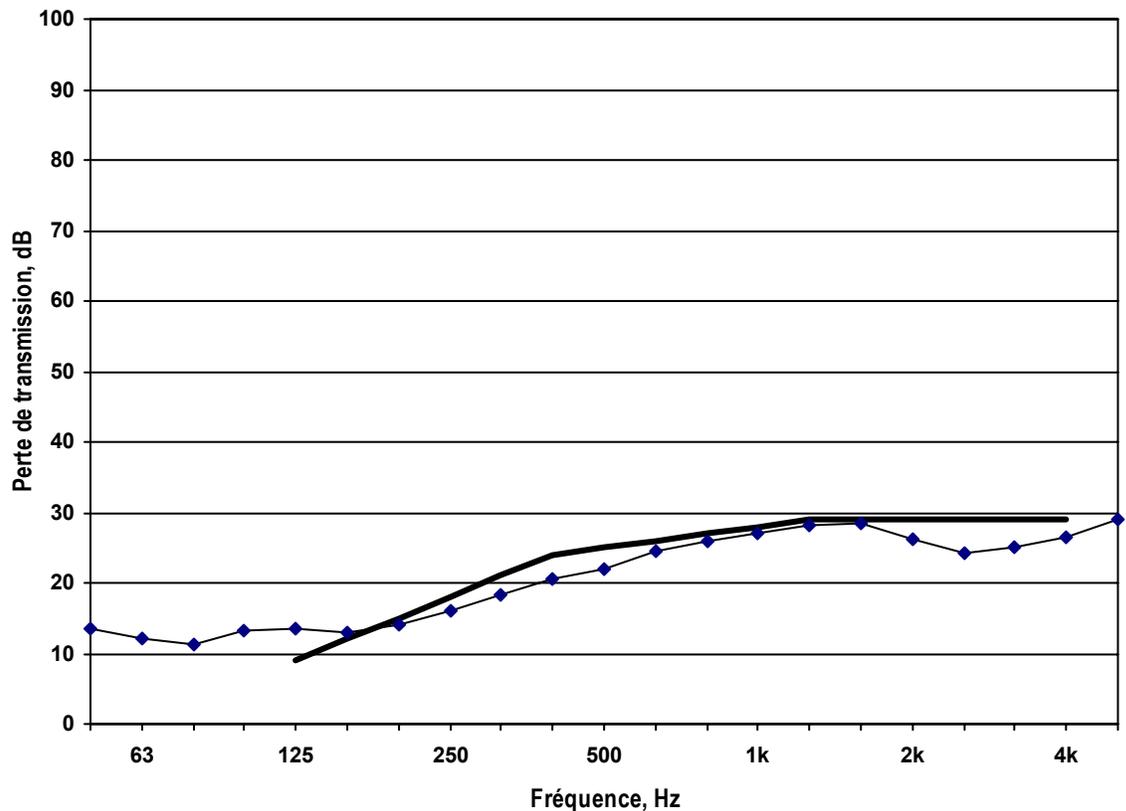
| Élément | Description   |
|---------|---|
| 1       | 11 mm de OSB  |
| 2       | 89 mm de poteaux de bois, espacées de 406 mm entre axes |



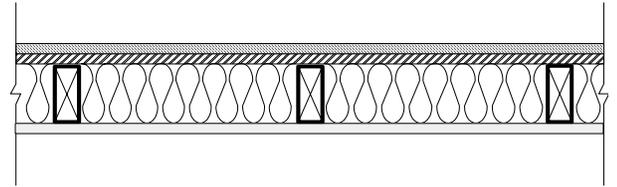
|                                     | élément 1   | élément 2 |
|-------------------------------------|-------------|-----------|
| type                                | lambrissage | poteaux   |
| matériel                            | OSB         | bois      |
| épaisseur, mm                       | 11          | 89        |
| espacement, mm                      | *           | 406       |
| masse totale, kg                    | 60          | 52        |
| densité linéaire, kg/m              | *           | 1.5       |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 6.7         | *         |
| espacement d'attache, mm            | bords 152   | *         |
| espacement d'attache, mm            | zone 305    | *         |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 14     |
| 63       | 12     |
| 80       | 11     |
| 100      | 13     |
| 125      | 14     |
| 160      | 13     |
| 200      | 14     |
| 250      | 16     |
| 315      | 18     |
| 400      | 21     |
| 500      | 22     |
| 630      | 24     |
| 800      | 26     |
| 1000     | 27     |
| 1250     | 28     |
| 1600     | 28     |
| 2000     | 26     |
| 2500     | 24     |
| 3150     | 25     |
| 4000     | 27     |
| 5000     | 29     |
| ITC      | 25     |
| OITC     | 20     |



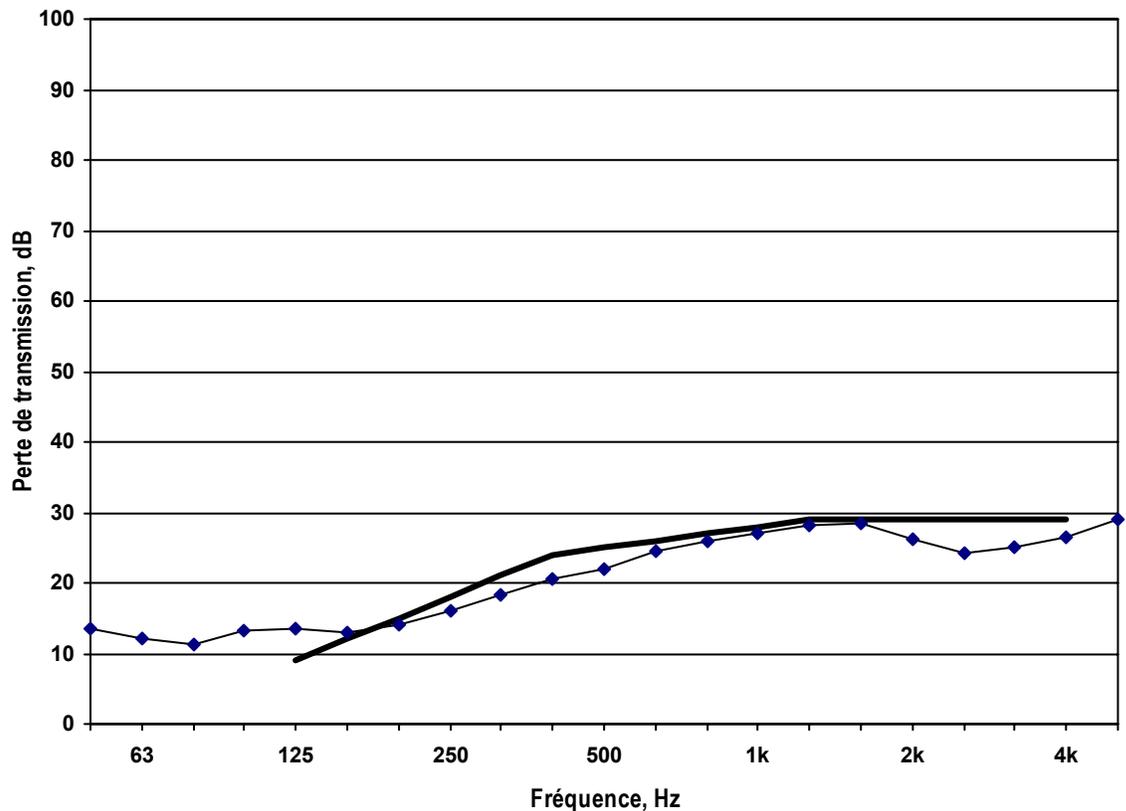
| Élément | Description   |
|---------|---|
| 1       | 1 mm de parement de vinyle                              |
| 2       | 11 mm de OSB  |
| 3       | 89 mm de poteaux de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 4       | 89 mm de fibre de verre                                 |
| 5       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                          |



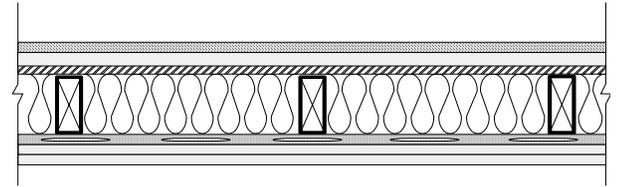
|                                     | élément 1 | élément 2   | élément 3 | élément 4      | élément 5   |
|-------------------------------------|-----------|-------------|-----------|----------------|-------------|
| type                                | parement  | lambrissage | poteaux   | isolation      | placoplâtre |
| matériel                            | vinyle    | OSB         | bois      | fibre de verre | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 1         | 11          | 89        | 89             | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *           | 406       | *              | *           |
| masse totale, kg                    | 19        | 60          | 52        | 8.2            | 70          |
| densité linéaire, kg/m              | 0.4       | *           | 1.5       | *              | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | *         | 6.7         | *         | 1.0            | 7.8         |
| espacement d'attache, mm            | 406       | bords 152   | *         | *              | 406         |
| espacement d'attache, mm            | *         | zone 305    | *         | *              | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 19     |
| 63       | 16     |
| 80       | 16     |
| 100      | 16     |
| 125      | 12     |
| 160      | 15     |
| 200      | 27     |
| 250      | 33     |
| 315      | 31     |
| 400      | 35     |
| 500      | 33     |
| 630      | 34     |
| 800      | 43     |
| 1000     | 47     |
| 1250     | 51     |
| 1600     | 54     |
| 2000     | 56     |
| 2500     | 53     |
| 3150     | 51     |
| 4000     | 55     |
| 5000     | 62     |
| ITC      | 36     |
| OITC     | 24     |



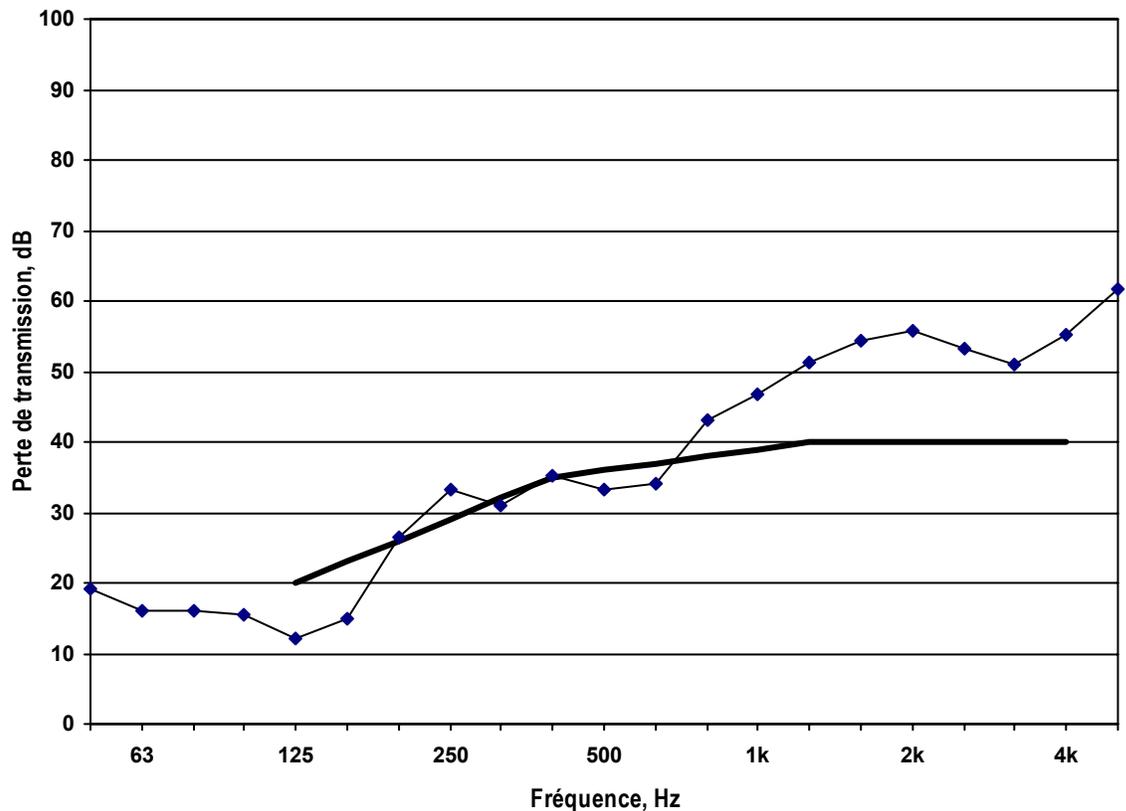
| Élément | Description   |
|---------|---|
| 1       | 1 mm de parement de vinyle                              |
| 2       | 25 mm de fibre de verre rigide                          |
| 3       | 11 mm de OSB  |
| 4       | 89 mm de poteaux de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 5       | 89 mm de fibre de verre                                 |
| 6       | 13 mm de profilés souple, espacées de 610 mm entre axes |
| 7       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                          |
| 8       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                          |



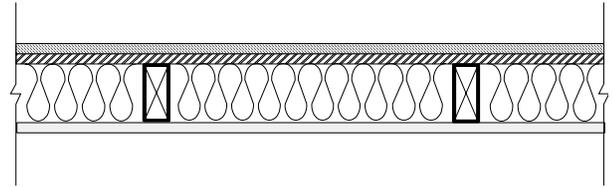
|                                     | élément 1 | élément 2        | élément 3   | élément 4 | élément 5      | élément 6       | élément 7   | élément 8   |
|-------------------------------------|-----------|------------------|-------------|-----------|----------------|-----------------|-------------|-------------|
| type                                | parement  | isolation rigide | lambrissage | poteaux   | isolation      | profilés souple | placoplâtre | placoplâtre |
| matériel                            | vinyle    | fibre de verre   | OSB         | bois      | fibre de verre | GP              | ordinaire   | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 1         | 25               | 11          | 89        | 89             | 13              | 13          | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *                | *           | 406       | *              | 610             | *           | *           |
| masse totale, kg                    | 20        | 12               | 67          | 58        | 7.8            | 4.4             | 71          | 71          |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *                | *           | 1.7       | *              | 0.2             | *           | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 0.4       | 1.3              | 7.5         | *         | 0.9            | *               | 7.9         | 7.9         |
| espacement d'attache, mm            | 406       | bords 305        | bords 152   | *         | *              | *               | bords 305   | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | zone 457         | zone 305    | *         | *              | *               | zone 610    | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 20     |
| 63       | 17     |
| 80       | 16     |
| 100      | 20     |
| 125      | 24     |
| 160      | 27     |
| 200      | 32     |
| 250      | 38     |
| 315      | 44     |
| 400      | 54     |
| 500      | 62     |
| 630      | 69     |
| 800      | 72     |
| 1000     | 75     |
| 1250     | 80     |
| 1600     | 83     |
| 2000     | 85     |
| 2500     | 86     |
| 3150     | 84     |
| 4000     | 86     |
| 5000     | 89     |
| ITC      | 48     |
| OITC     | 32     |



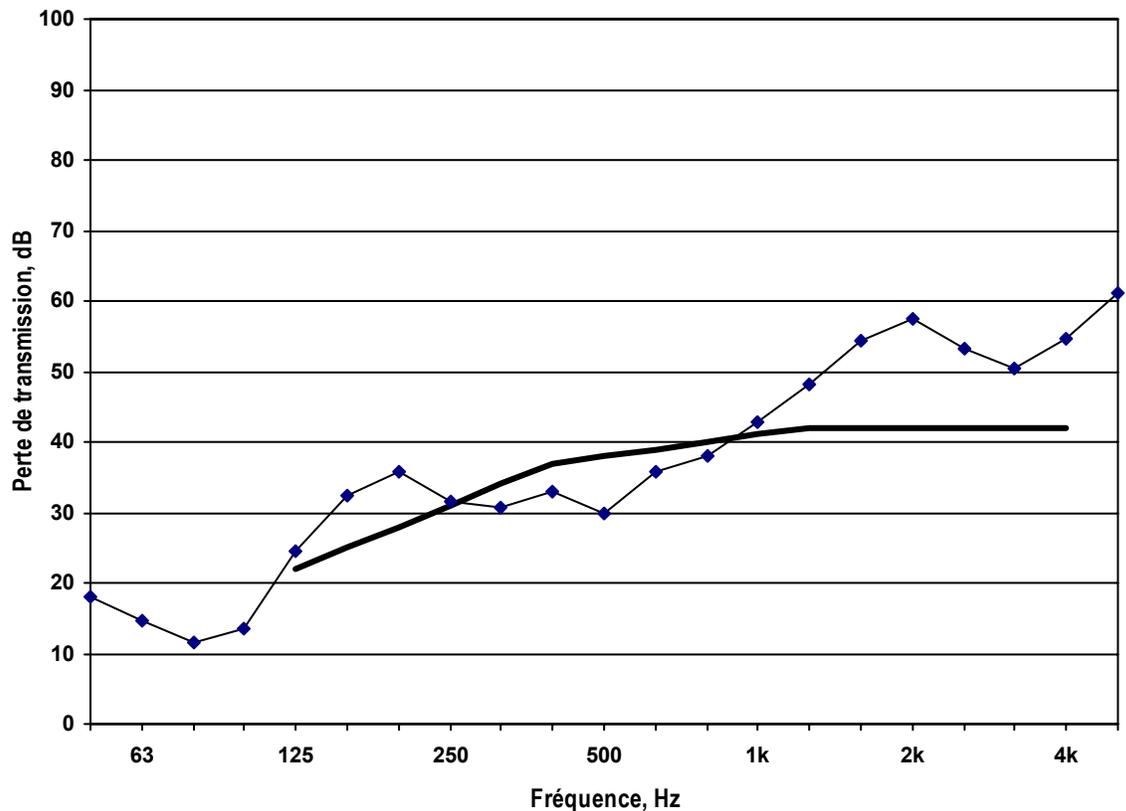
| Élément | Description   |
|---------|---|
| 1       | 1 mm de parement de vinyle                              |
| 2       | 11 mm de OSB  |
| 3       | 89 mm de poteaux de bois, espacées de 610 mm entre axes |
| 4       | 89 mm de fibre de verre                                 |
| 5       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                          |



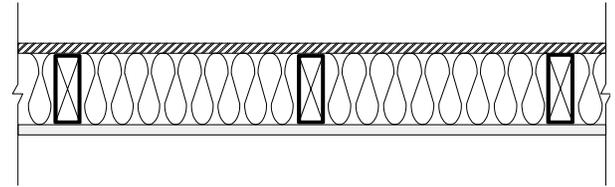
|                                     | élément 1 | élément 2   | élément 3 | élément 4      | élément 5   |
|-------------------------------------|-----------|-------------|-----------|----------------|-------------|
| type                                | parement  | lambrissage | poteaux   | isolation      | placoplâtre |
| matériel                            | vinyle    | OSB         | bois      | fibre de verre | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 1         | 11          | 89        | 89             | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *           | 610       | *              | *           |
| masse totale, kg                    | 19        | 60          | 43        | 8.9            | 71          |
| densité linéaire, kg/m              | 0.4       | *           | 1.5       | *              | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | *         | 6.7         | *         | 0.8            | 7.9         |
| espacement d'attache, mm            | 406       | bords 152   | *         | *              | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | zone 305    | *         | *              | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 18     |
| 63       | 15     |
| 80       | 12     |
| 100      | 14     |
| 125      | 25     |
| 160      | 32     |
| 200      | 36     |
| 250      | 32     |
| 315      | 31     |
| 400      | 33     |
| 500      | 30     |
| 630      | 36     |
| 800      | 38     |
| 1000     | 43     |
| 1250     | 48     |
| 1600     | 54     |
| 2000     | 58     |
| 2500     | 53     |
| 3150     | 51     |
| 4000     | 55     |
| 5000     | 61     |
| ITC      | 38     |
| OITC     | 27     |



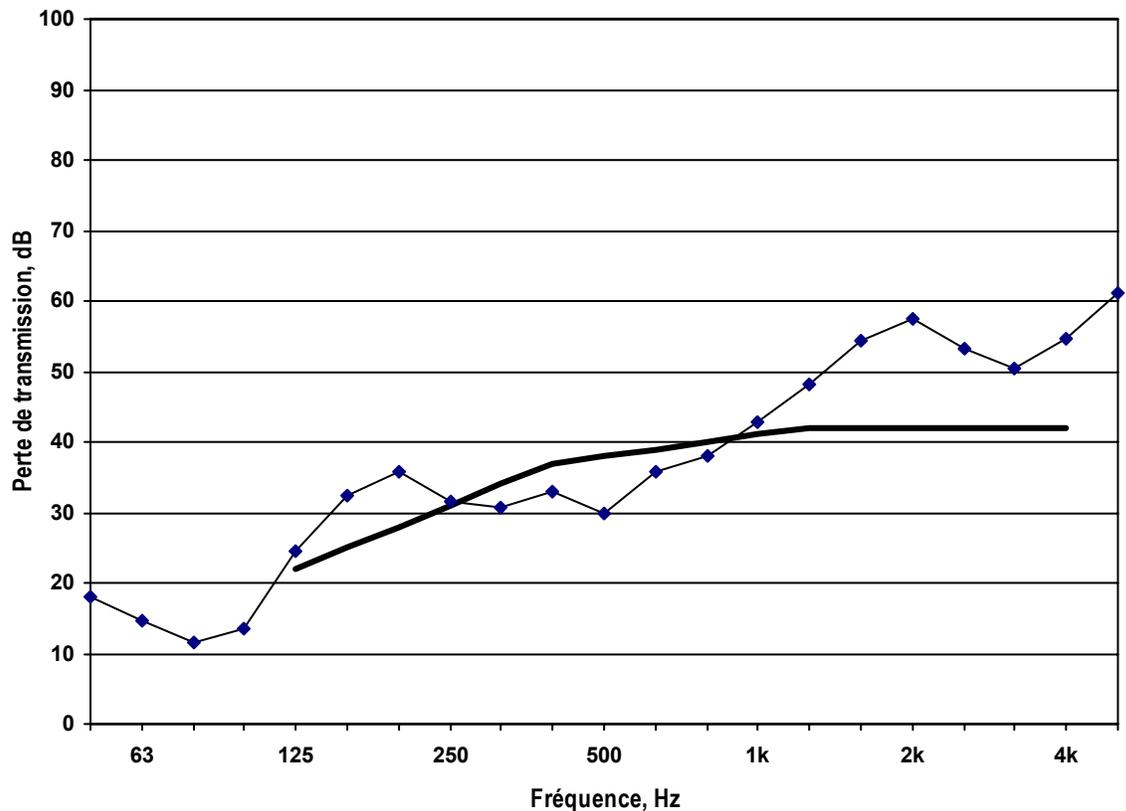
| Élément | Description  |
|---------|--|
| 1       | 11 mm de OSB   |
| 2       | 140 mm de poteaux de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 3       | 152 mm de fibre de verre                                 |
| 4       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |



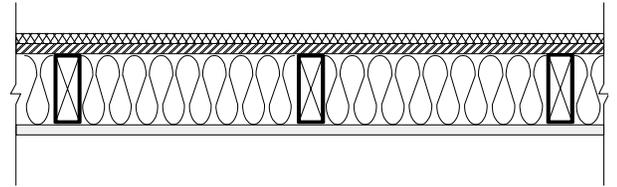
|                                     | élément 1   | élément 2 | élément 3      | élément 4   |
|-------------------------------------|-------------|-----------|----------------|-------------|
| type                                | lambrissage | poteaux   | isolation      | placoplâtre |
| matériel                            | OSB         | bois      | fibre de verre | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 11          | 140       | 152            | 13          |
| espacement, mm                      | *           | 406       | *              | *           |
| masse totale, kg                    | 59          | 88        | 13             | 72          |
| densité linéaire, kg/m              | *           | 2.6       | *              | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 6.6         | *         | 1.4            | 8.1         |
| espacement d'attache, mm            | bords 152   | *         | *              | 406         |
| espacement d'attache, mm            | zone 305    | *         | *              | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 17     |
| 63       | 16     |
| 80       | 16     |
| 100      | 15     |
| 125      | 12     |
| 160      | 16     |
| 200      | 30     |
| 250      | 33     |
| 315      | 31     |
| 400      | 37     |
| 500      | 42     |
| 630      | 41     |
| 800      | 46     |
| 1000     | 46     |
| 1250     | 50     |
| 1600     | 50     |
| 2000     | 49     |
| 2500     | 44     |
| 3150     | 40     |
| 4000     | 42     |
| 5000     | 48     |
| ITC      | 36     |
| OITC     | 25     |



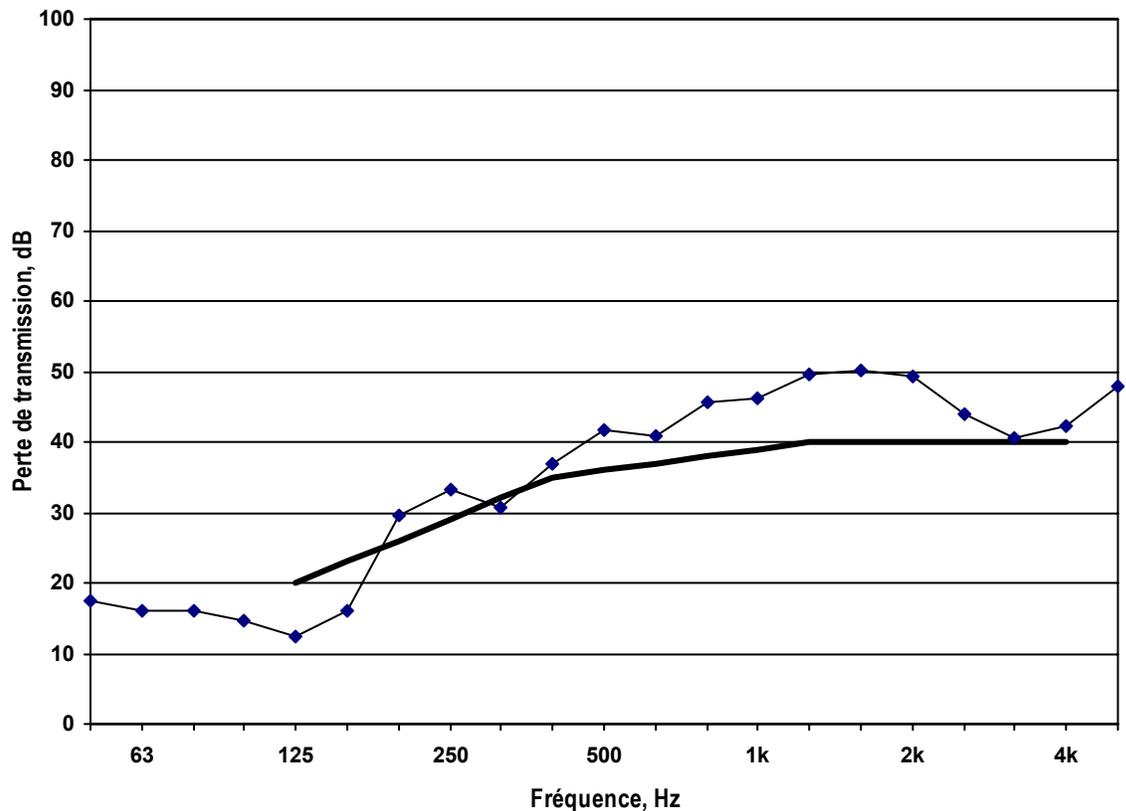
| Élément | Description  |
|---------|--|
| 1       | 0.6 mm de aluminium                                      |
| 2       | 11 mm de OSB   |
| 3       | 140 mm de poteaux de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 4       | 152 mm de fibre de verre                                 |
| 5       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |



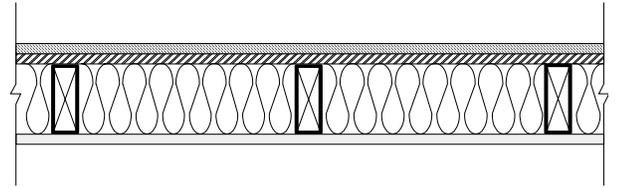
|                                     | élément 1 | élément 2   | élément 3 | élément 4      | élément 5   |
|-------------------------------------|-----------|-------------|-----------|----------------|-------------|
| type                                | parement  | lambrissage | poteaux   | isolation      | placoplâtre |
| matériel                            | aluminium | OSB         | bois      | fibre de verre | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 0.6       | 11          | 140       | 152            | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *           | 406       | *              | *           |
| masse totale, kg                    | 17        | 59          | 88        | 13             | 72          |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *           | 2.6       | *              | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 0.4       | 6.6         | *         | 1.4            | 8.1         |
| espacement d'attache, mm            | 406       | bords 152   | *         | *              | 406         |
| espacement d'attache, mm            | *         | zone 305    | *         | *              | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 18     |
| 63       | 16     |
| 80       | 16     |
| 100      | 14     |
| 125      | 13     |
| 160      | 19     |
| 200      | 32     |
| 250      | 34     |
| 315      | 32     |
| 400      | 38     |
| 500      | 39     |
| 630      | 37     |
| 800      | 42     |
| 1000     | 45     |
| 1250     | 50     |
| 1600     | 51     |
| 2000     | 52     |
| 2500     | 50     |
| 3150     | 48     |
| 4000     | 52     |
| 5000     | 59     |
| ITC      | 37     |
| OITC     | 25     |



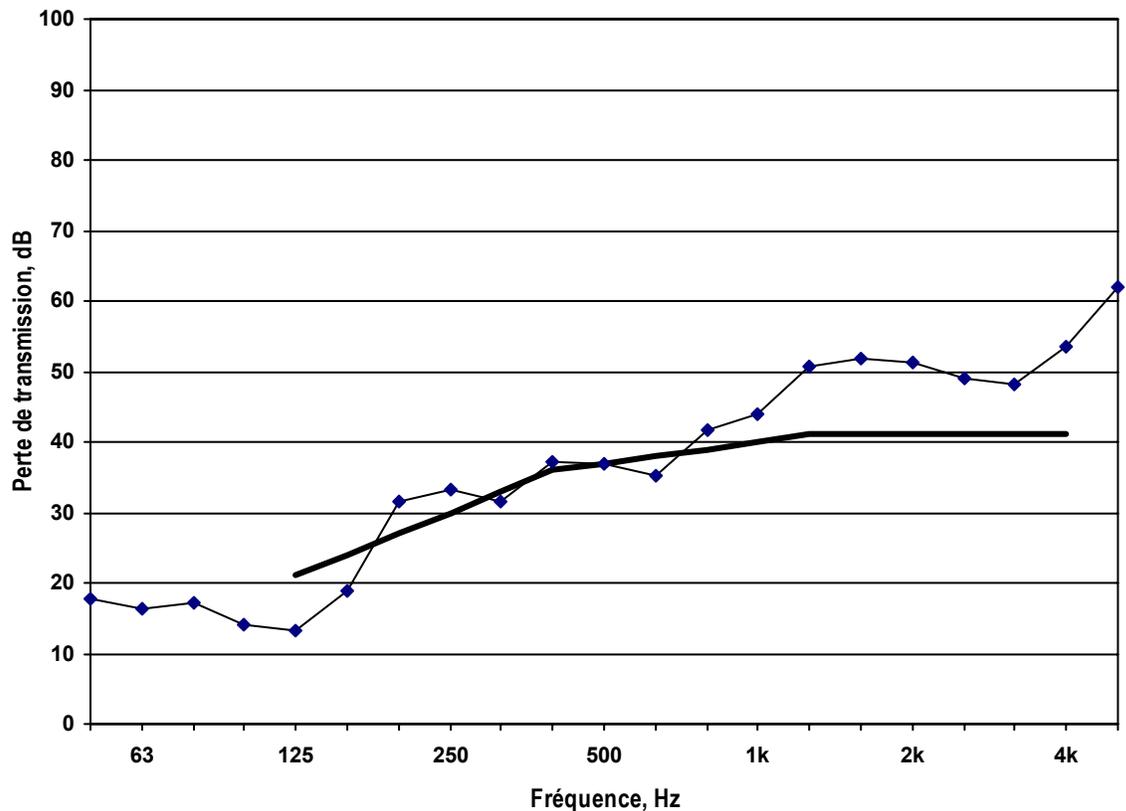
| Élément | Description  |
|---------|--|
| 1       | 1 mm de parement de vinyle                               |
| 2       | 11 mm de OSB   |
| 3       | 140 mm de poteaux de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 4       | 152 mm de fibre de verre                                 |
| 5       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |



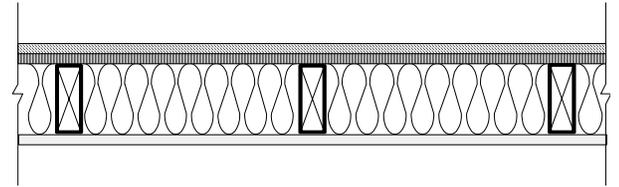
|                                     | élément 1 | élément 2   | élément 3 | élément 4      | élément 5   |
|-------------------------------------|-----------|-------------|-----------|----------------|-------------|
| type                                | parement  | lambrissage | poteaux   | isolation      | placoplâtre |
| matériel                            | vinyle    | OSB         | bois      | fibre de verre | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 1         | 11          | 140       | 152            | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *           | 406       | *              | *           |
| masse totale, kg                    | 20        | 62          | 111       | 12             | 72          |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *           | 3.2       | *              | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 0.4       | 6.9         | *         | 1.4            | 8.1         |
| espacement d'attache, mm            | 406       | bords 152   | *         | *              | 406         |
| espacement d'attache, mm            | *         | zone 305    | *         | *              | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 18     |
| 63       | 16     |
| 80       | 17     |
| 100      | 14     |
| 125      | 13     |
| 160      | 19     |
| 200      | 32     |
| 250      | 33     |
| 315      | 32     |
| 400      | 37     |
| 500      | 37     |
| 630      | 35     |
| 800      | 42     |
| 1000     | 44     |
| 1250     | 51     |
| 1600     | 52     |
| 2000     | 51     |
| 2500     | 49     |
| 3150     | 48     |
| 4000     | 53     |
| 5000     | 62     |
| ITC      | 37     |
| OITC     | 25     |



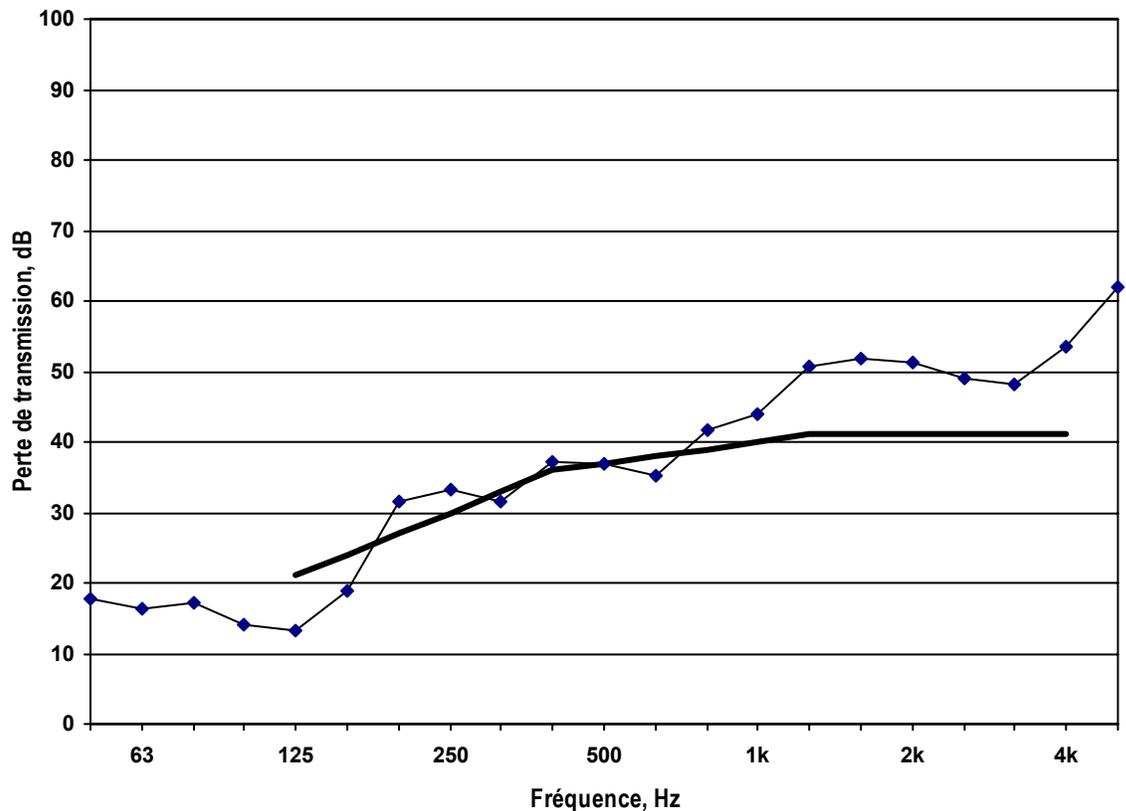
| Élément | Description  |
|---------|--|
| 1       | 1 mm de parement de vinyle                               |
| 2       | 13 mm de panneau de fibre de bois                        |
| 3       | 140 mm de poteaux de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 4       | 152 mm de fibre de verre                                 |
| 5       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |



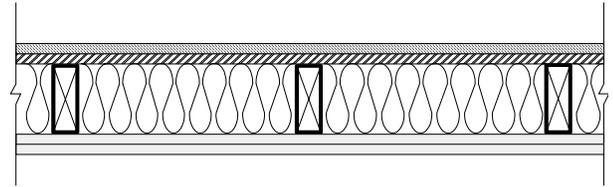
|                                     | élément 1 | élément 2      | élément 3 | élément 4      | élément 5   |
|-------------------------------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-------------|
| type                                | parement  | lambrissage    | poteaux   | isolation      | placoplâtre |
| matériel                            | vinyle    | anneau de fibr | bois      | fibre de verre | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 1         | 13             | 140       | 152            | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *              | 406       | *              | *           |
| masse totale, kg                    | 20        | 31             | 100       | 12             | 71          |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *              | 2.9       | *              | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 0.4       | 3.5            | *         | 1.4            | 8.0         |
| espacement d'attache, mm            | 406       | bords 152      | *         | *              | 406         |
| espacement d'attache, mm            | *         | zone 305       | *         | *              | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 18     |
| 63       | 16     |
| 80       | 16     |
| 100      | 12     |
| 125      | 14     |
| 160      | 22     |
| 200      | 31     |
| 250      | 36     |
| 315      | 39     |
| 400      | 39     |
| 500      | 41     |
| 630      | 43     |
| 800      | 47     |
| 1000     | 50     |
| 1250     | 55     |
| 1600     | 57     |
| 2000     | 59     |
| 2500     | 59     |
| 3150     | 58     |
| 4000     | 63     |
| 5000     | 67     |
| ITC      | 38     |
| OITC     | 25     |



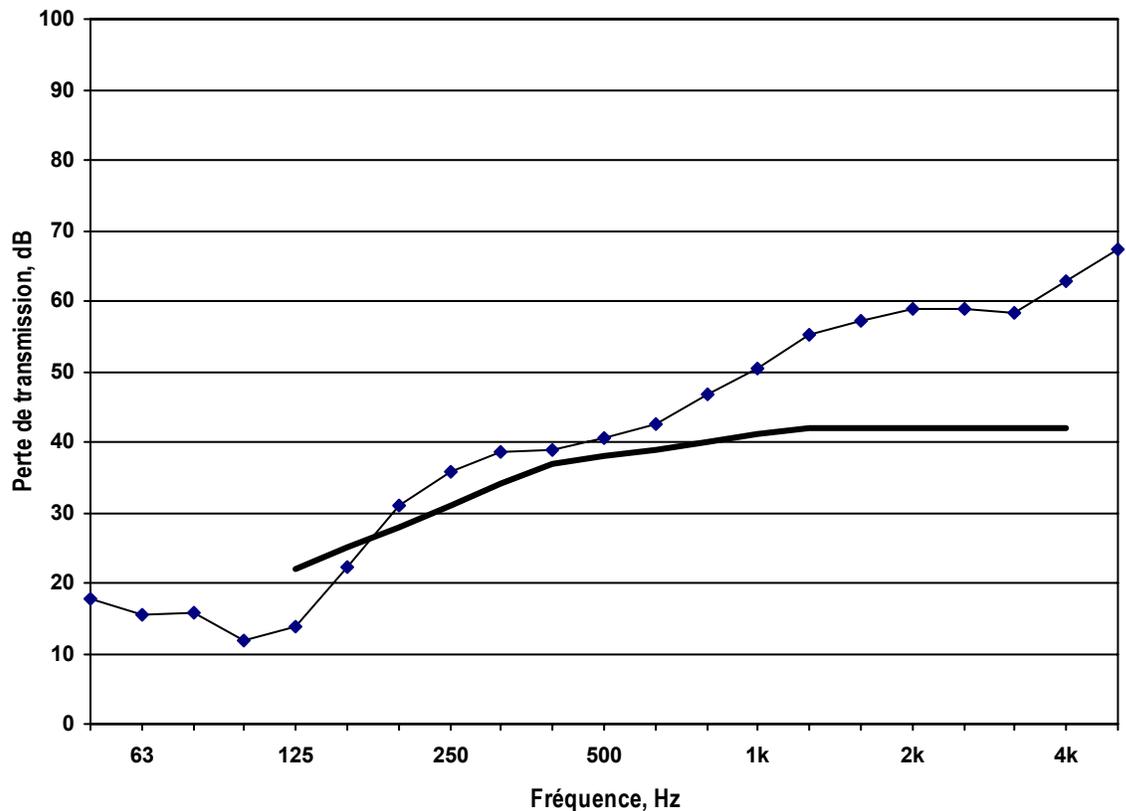
| Élément | Description  |
|---------|--|
| 1       | 1 mm de parement de vinyle                               |
| 2       | 11 mm de OSB   |
| 3       | 140 mm de poteaux de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 4       | 152 mm de fibre de verre                                 |
| 5       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |
| 6       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |



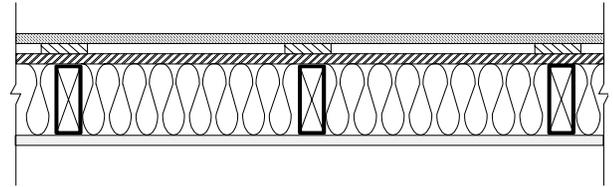
|                                     | élément 1 | élément 2   | élément 3 | élément 4      | élément 5   | élément 6   |
|-------------------------------------|-----------|-------------|-----------|----------------|-------------|-------------|
| type                                | parement  | lambrissage | poteaux   | isolation      | placoplâtre | placoplâtre |
| matériel                            | vinyle    | OSB         | bois      | fibre de verre | ordinaire   | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 1         | 11          | 140       | 152            | 13          | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *           | 406       | *              | *           | *           |
| masse totale, kg                    | 20        | 63          | 106       | 12             | 72          | 72          |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *           | 3.0       | *              | *           | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 0.4       | 7.1         | *         | 1.4            | 8.1         | 8.1         |
| espacement d'attache, mm            | 406       | bords 152   | *         | *              | 610         | 406         |
| espacement d'attache, mm            | *         | zone 305    | *         | *              | *           | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 21     |
| 63       | 19     |
| 80       | 19     |
| 100      | 17     |
| 125      | 15     |
| 160      | 19     |
| 200      | 32     |
| 250      | 36     |
| 315      | 33     |
| 400      | 37     |
| 500      | 39     |
| 630      | 36     |
| 800      | 42     |
| 1000     | 45     |
| 1250     | 51     |
| 1600     | 53     |
| 2000     | 54     |
| 2500     | 51     |
| 3150     | 51     |
| 4000     | 57     |
| 5000     | 65     |
| ITC      | 39     |
| OITC     | 27     |



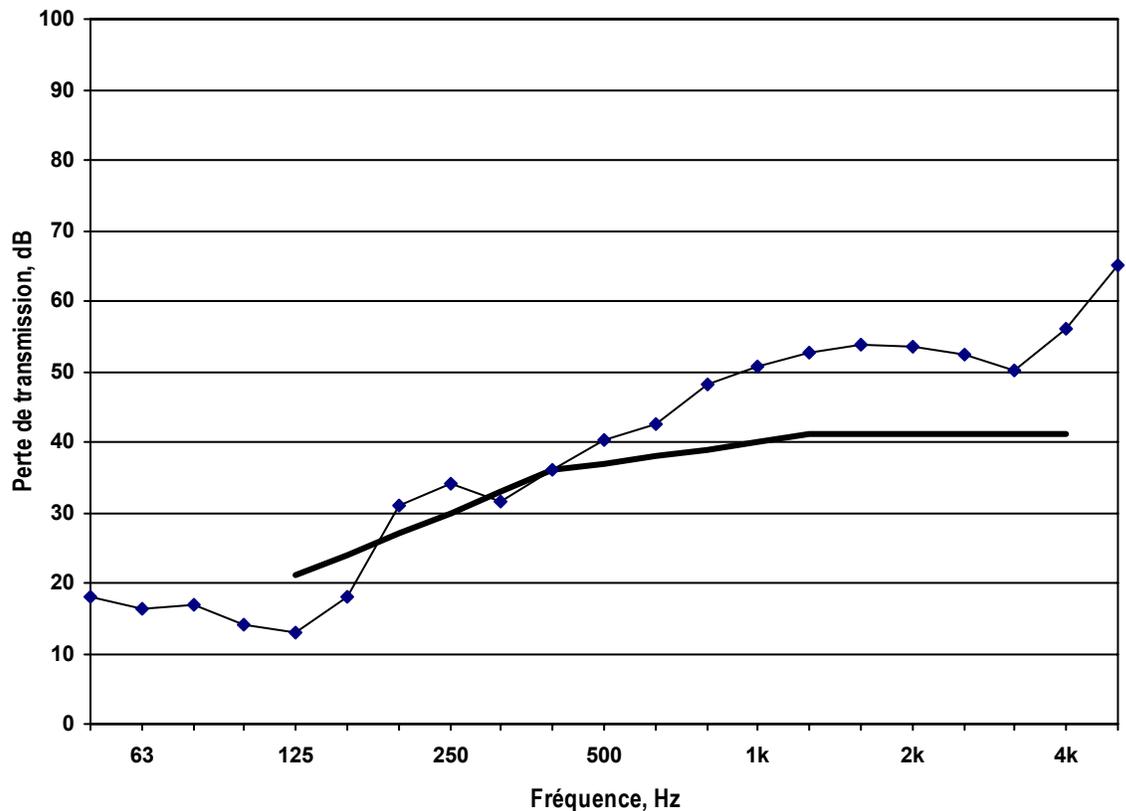
| Élément | Description  |
|---------|--|
| 1       | 1 mm de parement de vinyle                               |
| 2       | 19 mm de tasseaux en bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 3       | 11 mm de OSB   |
| 4       | 140 mm de poteaux de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 5       | 152 mm de fibre de verre                                 |
| 6       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |



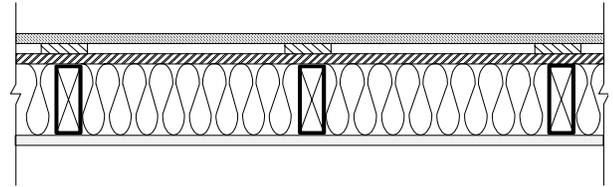
|                                     | élément 1 | élément 2 | élément 3   | élément 4 | élément 5      | élément 6   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|-------------|-----------|----------------|-------------|
| type                                | parement  | tasseau   | lambrissage | poteaux   | isolation      | placoplâtre |
| matériel                            | vinyle    | bois      | OSB         | bois      | fibre de verre | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 1         | 19        | 11          | 140       | 152            | 13          |
| espacement, mm                      | *         | 406       | *           | 406       | *              | *           |
| masse totale, kg                    | 20        | 16        | 62          | 111       | 12             | 72          |
| densité linéaire, kg/m              | *         | 0.51      | *           | 3.2       | *              | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 0.4       | *         | 6.9         | *         | 1.4            | 8.1         |
| espacement d'attache, mm            | 406       | 406       | bords 152   | *         | *              | 406         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305    | *         | *              | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 18     |
| 63       | 16     |
| 80       | 17     |
| 100      | 14     |
| 125      | 13     |
| 160      | 18     |
| 200      | 31     |
| 250      | 34     |
| 315      | 32     |
| 400      | 36     |
| 500      | 40     |
| 630      | 43     |
| 800      | 48     |
| 1000     | 51     |
| 1250     | 53     |
| 1600     | 54     |
| 2000     | 54     |
| 2500     | 52     |
| 3150     | 50     |
| 4000     | 56     |
| 5000     | 65     |
| ITC      | 37     |
| OITC     | 25     |



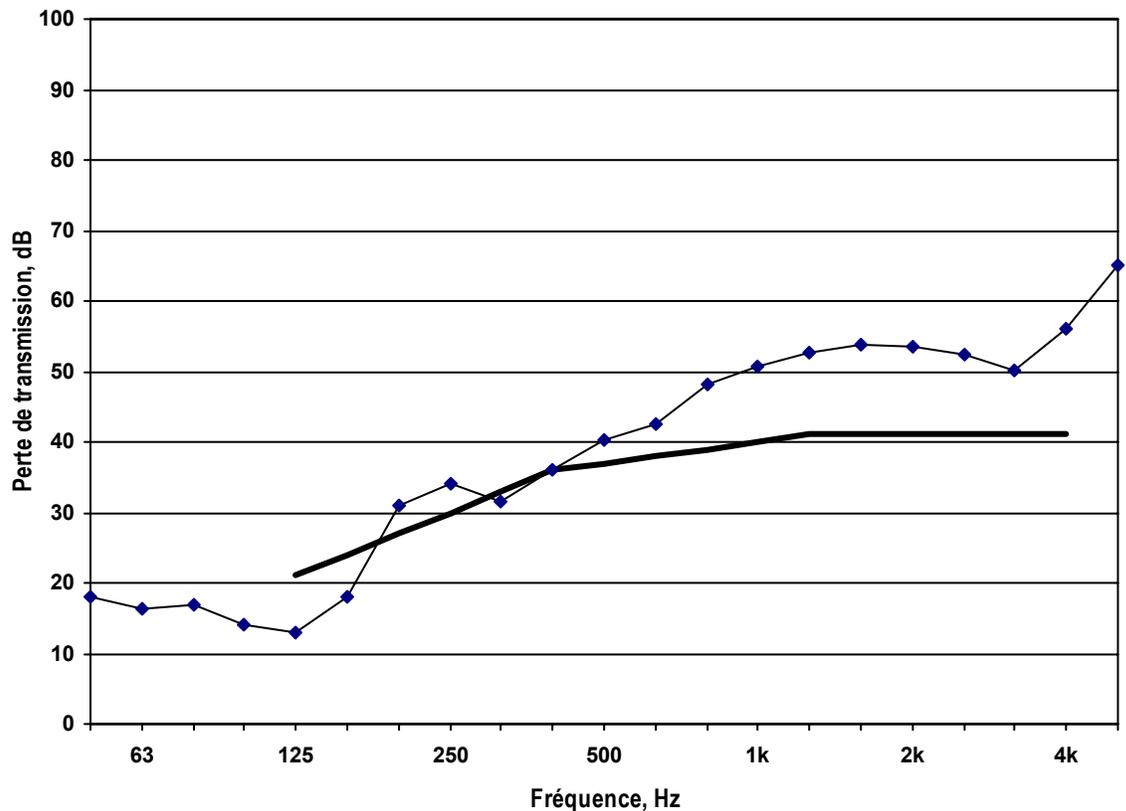
| Élément | Description  |
|---------|--|
| 1       | 1 mm de parement de vinyle                               |
| 2       | 19 mm de tasseaux en bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 3       | 13 mm de panneau de fibre de bois                        |
| 4       | 140 mm de poteaux de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 5       | 152 mm de fibre de verre                                 |
| 6       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |



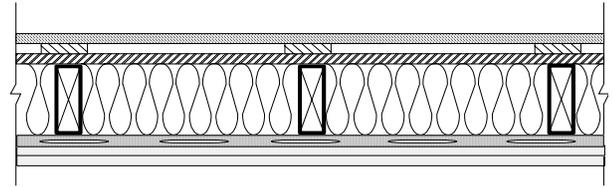
|                                     | élément 1 | élément 2 | élément 3      | élément 4 | élément 5      | élément 6   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|----------------|-----------|----------------|-------------|
| type                                | parement  | tasseau   | lambrissage    | poteaux   | isolation      | placoplâtre |
| matériel                            | vinyle    | bois      | anneau de fibr | bois      | fibre de verre | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 1         | 19        | 13             | 140       | 152            | 13          |
| espacement, mm                      | *         | 406       | *              | 406       | *              | *           |
| masse totale, kg                    | 20        | 16        | 31             | 100       | 12             | 71          |
| densité linéaire, kg/m              | *         | 0.51      | *              | 2.9       | *              | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 0.4       | *         | 3.5            | *         | 1.4            | 8.0         |
| espacement d'attache, mm            | 406       | 406       | bords 152      | *         | *              | 406         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305       | *         | *              | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 16     |
| 63       | 15     |
| 80       | 16     |
| 100      | 12     |
| 125      | 13     |
| 160      | 21     |
| 200      | 31     |
| 250      | 35     |
| 315      | 37     |
| 400      | 38     |
| 500      | 39     |
| 630      | 44     |
| 800      | 47     |
| 1000     | 51     |
| 1250     | 56     |
| 1600     | 58     |
| 2000     | 61     |
| 2500     | 61     |
| 3150     | 59     |
| 4000     | 63     |
| 5000     | 69     |
| ITC      | 37     |
| OITC     | 25     |



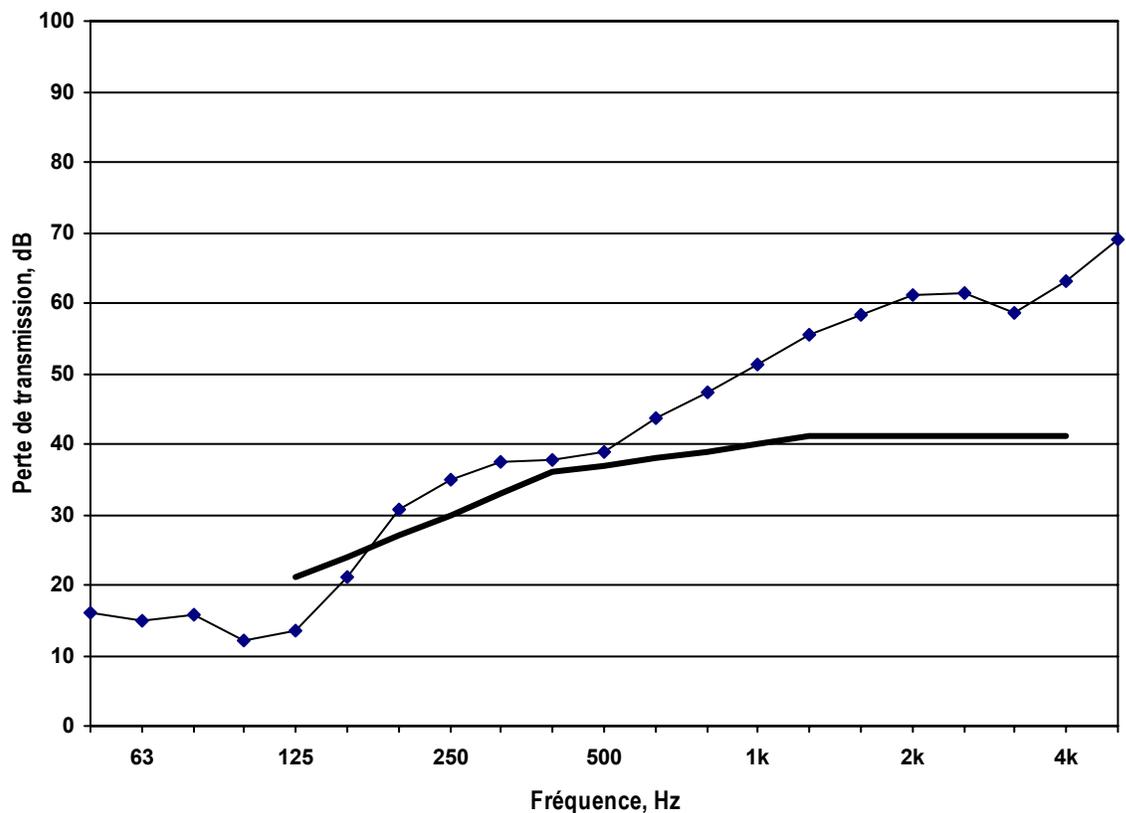
| Élément | Description  |
|---------|--|
| 1       | 1 mm de parement de vinyle                               |
| 2       | 19 mm de tasseaux en bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 3       | 11 mm de OSB   |
| 4       | 140 mm de poteaux de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 5       | 152 mm de fibre de verre                                 |
| 6       | 13 mm de profilés souple, espacées de 610 mm entre axes  |
| 7       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |
| 8       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |



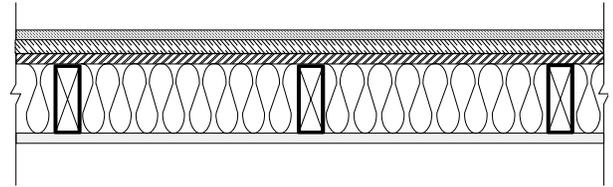
|                                     | élément 1 | élément 2 | élément 3   | élément 4 | élément 5      | élément 6       | élément 7   | élément 8   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|-------------|-----------|----------------|-----------------|-------------|-------------|
| type                                | parement  | tasseau   | lambrissage | poteaux   | isolation      | profilés souple | placoplâtre | placoplâtre |
| matériel                            | vinyle    | bois      | OSB         | bois      | fibre de verre | GP              | ordinaire   | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 1         | 19        | 11          | 140       | 152            | 13              | 13          | 13          |
| espacement, mm                      | *         | 406       | *           | 406       | *              | 610             | *           | *           |
| masse totale, kg                    | 20        | 16        | 61          | 101       | 12             | 4.4             | 72          | 71          |
| densité linéaire, kg/m              | *         | 0.51      | *           | 3.0       | *              | 0.2             | *           | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 0.4       | *         | 6.9         | *         | 1.4            | *               | 8.0         | 7.9         |
| espacement d'attache, mm            | 406       | 406       | bords 152   | *         | *              | *               | bords 305   | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305    | *         | *              | *               | zone 610    | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 19     |
| 63       | 16     |
| 80       | 18     |
| 100      | 24     |
| 125      | 26     |
| 160      | 28     |
| 200      | 35     |
| 250      | 44     |
| 315      | 45     |
| 400      | 49     |
| 500      | 55     |
| 630      | 58     |
| 800      | 62     |
| 1000     | 66     |
| 1250     | 69     |
| 1600     | 72     |
| 2000     | 73     |
| 2500     | 71     |
| 3150     | 69     |
| 4000     | 74     |
| 5000     | 81     |
| ITC      | 49     |
| OITC     | 34     |



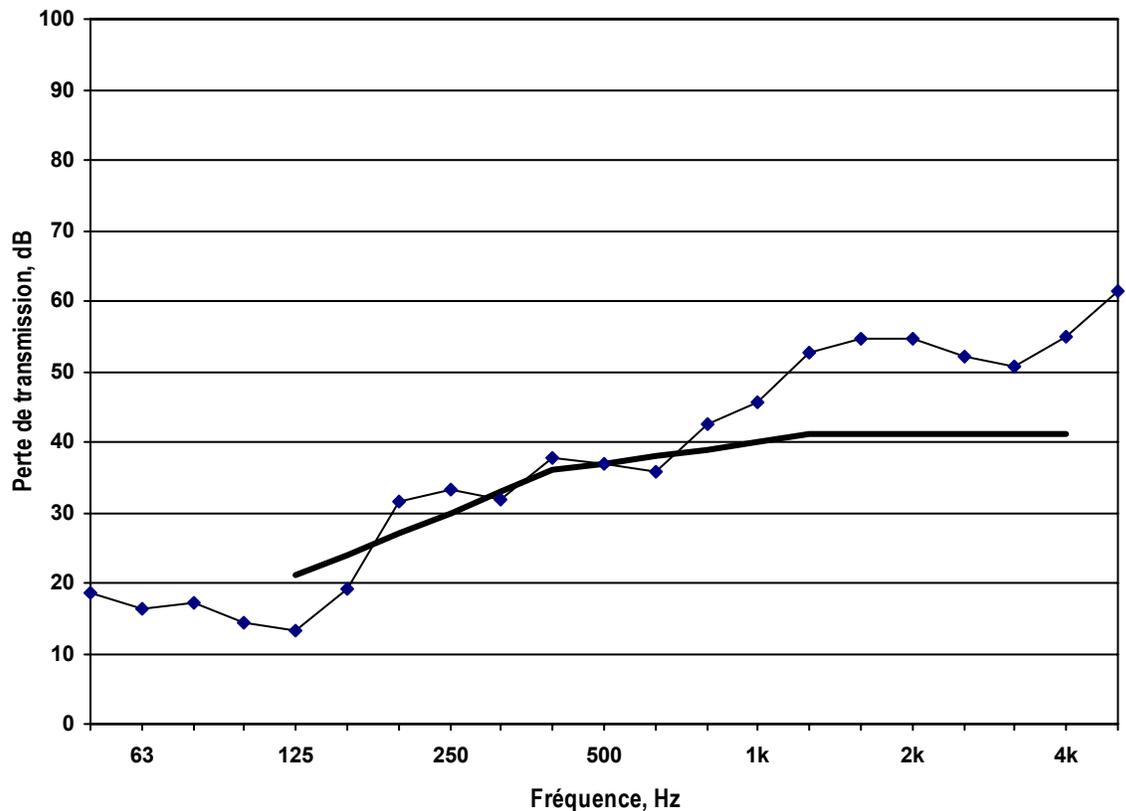
| Élément | Description  |
|---------|--|
| 1       | 1 mm de parement de vinyle                               |
| 2       | 25 mm de polystyrène expansé                             |
| 3       | 11 mm de OSB   |
| 4       | 140 mm de poteaux de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 5       | 152 mm de fibre de verre                                 |
| 6       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |



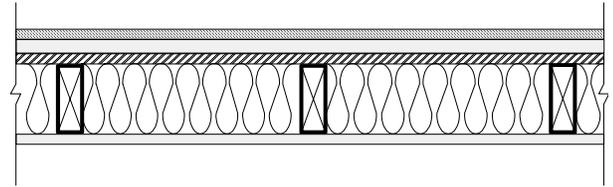
|                                     | élément 1 | élément 2   | élément 3   | élément 4 | élément 5      | élément 6   |
|-------------------------------------|-----------|-------------|-------------|-----------|----------------|-------------|
| type                                | parement  | isolation   | lambrissage | poteaux   | isolation      | placoplâtre |
| matériel                            | vinyle    | polystyrène | OSB         | bois      | fibre de verre | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 1         | 25          | 11          | 140       | 152            | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *           | *           | 406       | *              | *           |
| masse totale, kg                    | 20        | 5.4         | 62          | 111       | 12             | 72          |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *           | *           | 3.2       | *              | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 0.4       | 0.6         | 6.9         | *         | 1.4            | 8.1         |
| espacement d'attache, mm            | 406       | bords 305   | bords 152   | *         | *              | 406         |
| espacement d'attache, mm            | *         | zone 457    | zone 305    | *         | *              | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 19     |
| 63       | 16     |
| 80       | 17     |
| 100      | 14     |
| 125      | 13     |
| 160      | 19     |
| 200      | 32     |
| 250      | 33     |
| 315      | 32     |
| 400      | 38     |
| 500      | 37     |
| 630      | 36     |
| 800      | 43     |
| 1000     | 46     |
| 1250     | 53     |
| 1600     | 55     |
| 2000     | 55     |
| 2500     | 52     |
| 3150     | 51     |
| 4000     | 55     |
| 5000     | 61     |
| ITC      | 37     |
| OITC     | 26     |



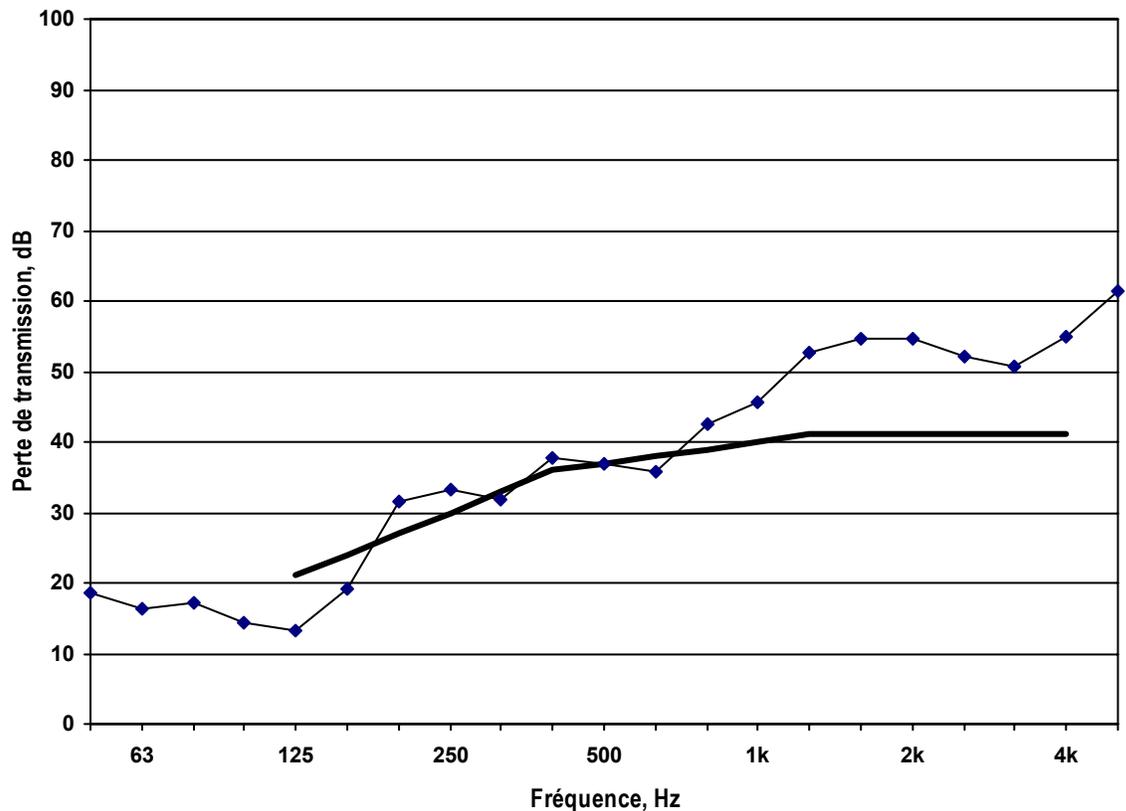
| Élément | Description  |
|---------|--|
| 1       | 1 mm de parement de vinyle                               |
| 2       | 25 mm de fibre de verre rigide                           |
| 3       | 11 mm de OSB   |
| 4       | 140 mm de poteaux de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 5       | 152 mm de fibre de verre                                 |
| 6       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |



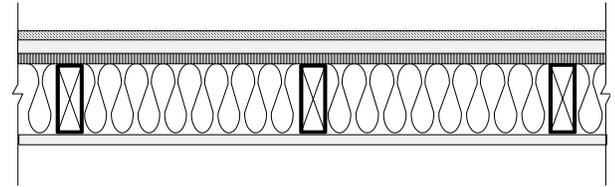
|                                     | élément 1 | élément 2        | élément 3   | élément 4 | élément 5      | élément 6   |
|-------------------------------------|-----------|------------------|-------------|-----------|----------------|-------------|
| type                                | parement  | isolation rigide | lambrissage | poteaux   | isolation      | placoplâtre |
| matériel                            | vinyle    | fibre de verre   | OSB         | bois      | fibre de verre | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 1         | 25               | 11          | 140       | 152            | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *                | *           | 406       | *              | *           |
| masse totale, kg                    | 20        | 12               | 62          | 111       | 12             | 72          |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *                | *           | 3.2       | *              | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 0.4       | 1.3              | 6.9         | *         | 1.4            | 8.1         |
| espacement d'attache, mm            | 406       | bords 305        | bords 152   | *         | *              | 406         |
| espacement d'attache, mm            | *         | zone 457         | zone 305    | *         | *              | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 19     |
| 63       | 16     |
| 80       | 16     |
| 100      | 13     |
| 125      | 13     |
| 160      | 19     |
| 200      | 30     |
| 250      | 30     |
| 315      | 32     |
| 400      | 43     |
| 500      | 51     |
| 630      | 56     |
| 800      | 62     |
| 1000     | 65     |
| 1250     | 69     |
| 1600     | 71     |
| 2000     | 71     |
| 2500     | 71     |
| 3150     | 70     |
| 4000     | 73     |
| 5000     | 77     |
| ITC      | 37     |
| OITC     | 25     |



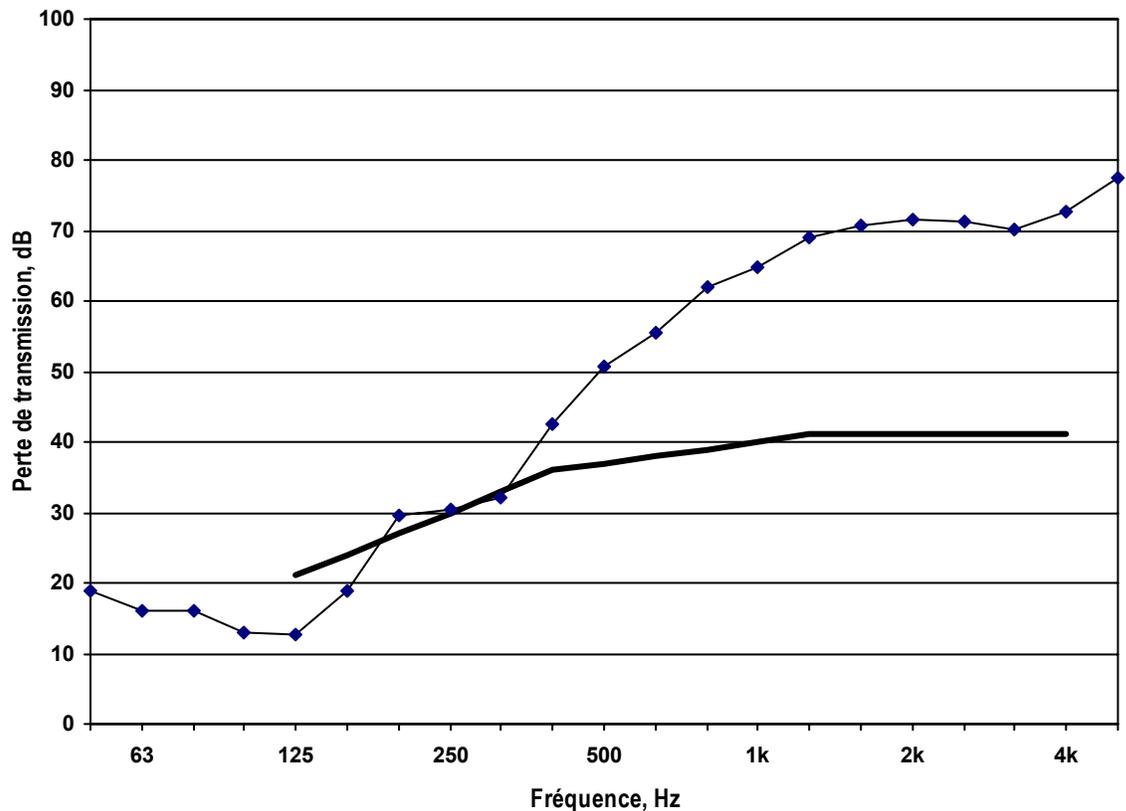
| Élément | Description  |
|---------|--|
| 1       | 1 mm de parement de vinyle                               |
| 2       | 25 mm de fibre de verre rigide                           |
| 3       | 13 mm de panneau de fibre de bois                        |
| 4       | 140 mm de poteaux de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 5       | 152 mm de fibre de verre                                 |
| 6       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |



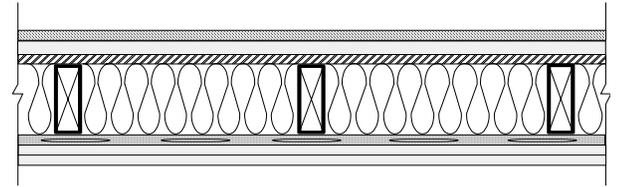
|                                     | élément 1 | élément 2          | élément 3       | élément 4 | élément 5      | élément 6   |
|-------------------------------------|-----------|--------------------|-----------------|-----------|----------------|-------------|
| type                                | parement  | isolation          | lambrissage     | poteaux   | isolation      | placoplâtre |
| matériel                            | vinyle    | re de verre rigide | panneau de fibr | bois      | fibre de verre | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 1         | 25                 | 13              | 140       | 152            | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *                  | *               | 406       | *              | *           |
| masse totale, kg                    | 20        | 12                 | 31              | 100       | 12             | 71          |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *                  | *               | 2.9       | *              | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 0.4       | 1.3                | 3.5             | *         | 1.4            | 8.0         |
| espacement d'attache, mm            | 406       | bords 305          | bords 152       | *         | *              | 406         |
| espacement d'attache, mm            | *         | zone 457           | zone 305        | *         | *              | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 18     |
| 63       | 15     |
| 80       | 15     |
| 100      | 11     |
| 125      | 15     |
| 160      | 23     |
| 200      | 30     |
| 250      | 34     |
| 315      | 36     |
| 400      | 45     |
| 500      | 53     |
| 630      | 58     |
| 800      | 62     |
| 1000     | 65     |
| 1250     | 69     |
| 1600     | 73     |
| 2000     | 75     |
| 2500     | 74     |
| 3150     | 71     |
| 4000     | 74     |
| 5000     | 77     |
| ITC      | 39     |
| OITC     | 25     |



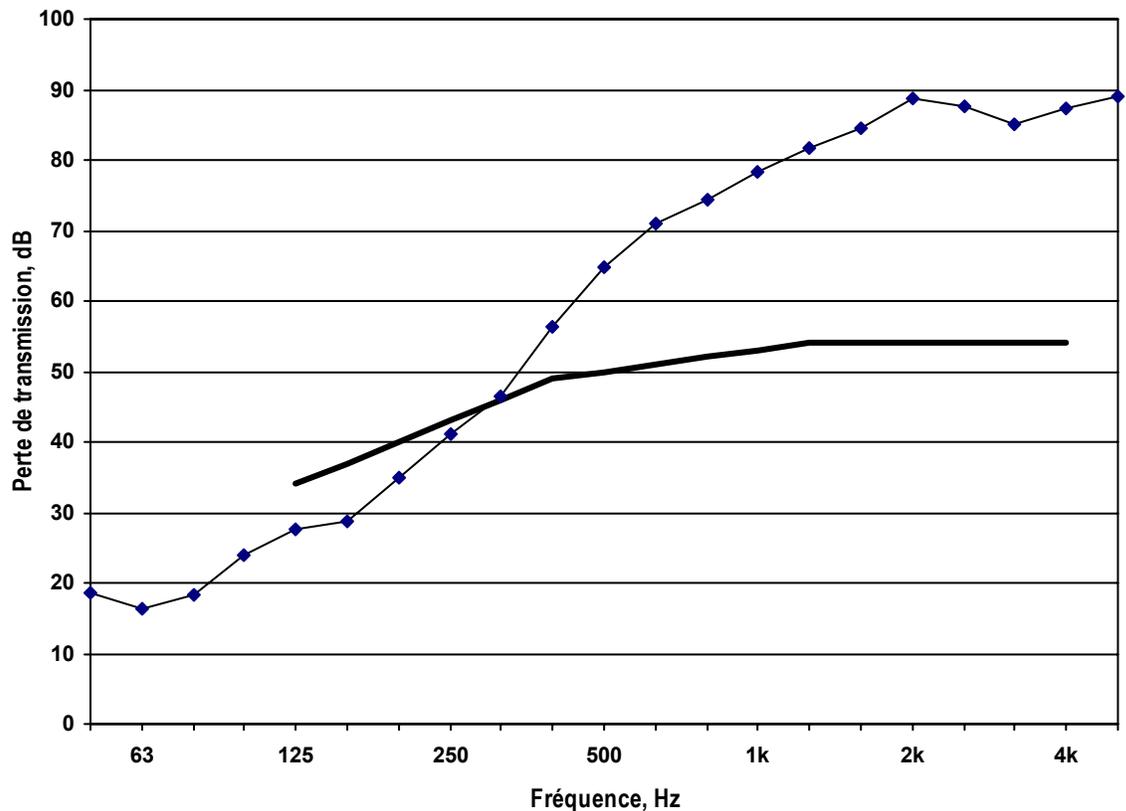
| Élément | Description  |
|---------|--|
| 1       | 1 mm de parement de vinyle                               |
| 2       | 25 mm de fibre de verre rigide                           |
| 3       | 11 mm de OSB   |
| 4       | 140 mm de poteaux de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 5       | 152 mm de fibre de verre                                 |
| 6       | 13 mm de profilés souple, espacées de 610 mm entre axes  |
| 7       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |
| 8       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |



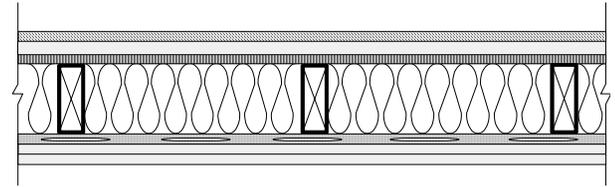
|                                     | élément 1 | élément 2        | élément 3   | élément 4 | élément 5      | élément 6       | élément 7   | élément 8   |
|-------------------------------------|-----------|------------------|-------------|-----------|----------------|-----------------|-------------|-------------|
| type                                | parement  | isolation rigide | lambrissage | poteaux   | isolation      | profilés souple | placoplâtre | placoplâtre |
| matériel                            | vinyle    | fibre de verre   | OSB         | bois      | fibre de verre | GP              | ordinaire   | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 1         | 25               | 11          | 140       | 152            | 13              | 13          | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *                | *           | 406       | *              | 610             | *           | *           |
| masse totale, kg                    | 20        | 12               | 61          | 101       | 12             | 4.4             | 72          | 71          |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *                | *           | 3.0       | *              | 0.2             | *           | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 0.4       | 1.3              | 6.9         | *         | 1.4            | *               | 8.0         | 7.9         |
| espacement d'attache, mm            | 406       | bords 305        | bords 152   | *         | *              | *               | bords 305   | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | zone 457         | zone 305    | *         | *              | *               | zone 610    | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 19     |
| 63       | 16     |
| 80       | 18     |
| 100      | 24     |
| 125      | 28     |
| 160      | 29     |
| 200      | 35     |
| 250      | 41     |
| 315      | 47     |
| 400      | 56     |
| 500      | 65     |
| 630      | 71     |
| 800      | 74     |
| 1000     | 78     |
| 1250     | 82     |
| 1600     | 85     |
| 2000     | 89     |
| 2500     | 88     |
| 3150     | 85     |
| 4000     | 87     |
| 5000     | 89     |
| ITC      | 50     |
| OITC     | 35     |



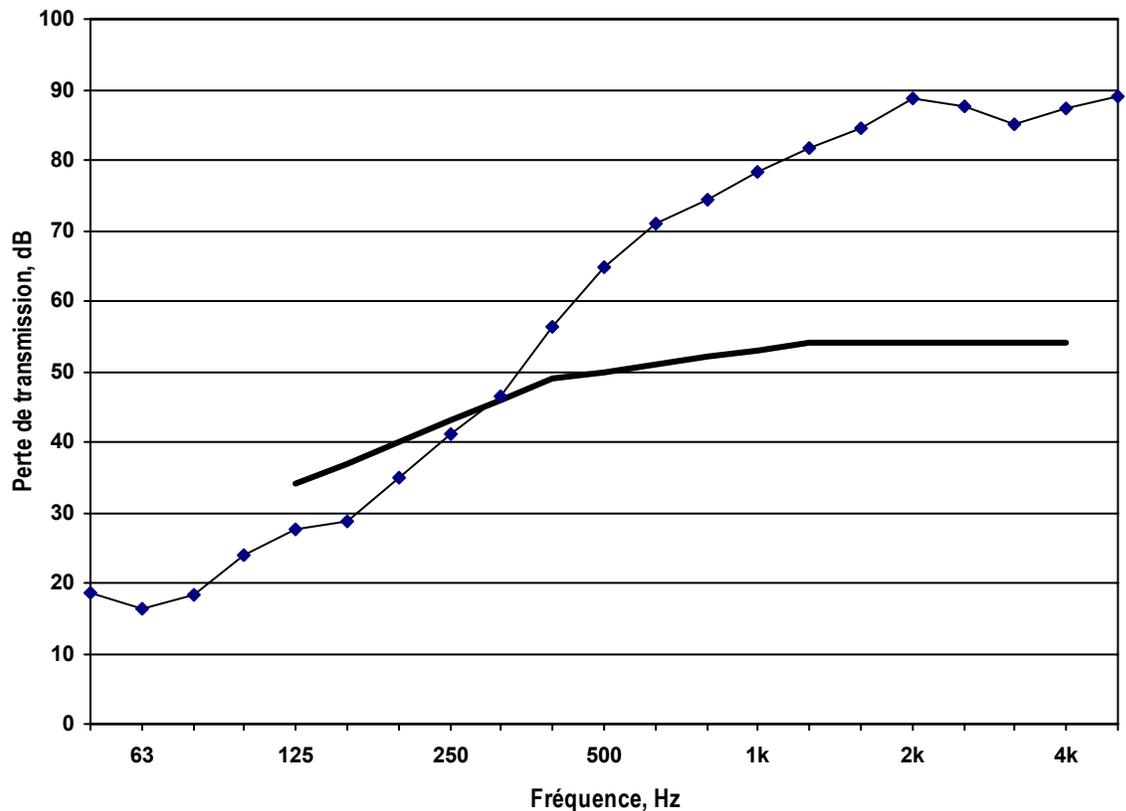
| Élément | Description  |
|---------|--|
| 1       | 1 mm de parement de vinyle                               |
| 2       | 25 mm de fibre de verre rigide                           |
| 3       | 13 mm de panneau de fibre de bois                        |
| 4       | 140 mm de poteaux de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 5       | 152 mm de fibre de verre                                 |
| 6       | 13 mm de profilés souple, espacées de 610 mm entre axes  |
| 7       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |
| 8       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |



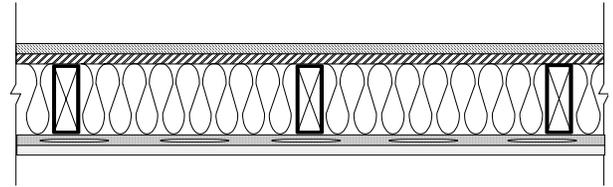
|                                     | élément 1 | élément 2        | élément 3       | élément 4 | élément 5      | élément 6       | élément 7   | élément 8   |
|-------------------------------------|-----------|------------------|-----------------|-----------|----------------|-----------------|-------------|-------------|
| type                                | parement  | isolation        | lambrissage     | poteaux   | isolation      | profilés souple | placoplâtre | placoplâtre |
| matériel                            | vinyle    | re de verre rigi | panneau de fibr | bois      | fibre de verre | GP              | ordinaire   | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 1         | 25               | 13              | 140       | 152            | 13              | 13          | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *                | *               | 406       | *              | 610             | *           | *           |
| masse totale, kg                    | 20        | 12               | 31              | 100       | 12             | 4.4             | 71          | 70          |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *                | *               | 2.9       | *              | 0.2             | *           | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 0.4       | 1.3              | 3.5             | *         | 1.4            | *               | 7.9         | 7.9         |
| espacement d'attache, mm            | 406       | bords 305        | bords 152       | *         | *              | *               | bords 305   | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | zone 457         | zone 305        | *         | *              | *               | zone 610    | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 18     |
| 63       | 15     |
| 80       | 16     |
| 100      | 22     |
| 125      | 27     |
| 160      | 32     |
| 200      | 35     |
| 250      | 40     |
| 315      | 45     |
| 400      | 54     |
| 500      | 63     |
| 630      | 70     |
| 800      | 72     |
| 1000     | 75     |
| 1250     | 80     |
| 1600     | 85     |
| 2000     | 88     |
| 2500     | 88     |
| 3150     | 85     |
| 4000     | 87     |
| 5000     | 88     |
| ITC      | 51     |
| OITC     | 33     |



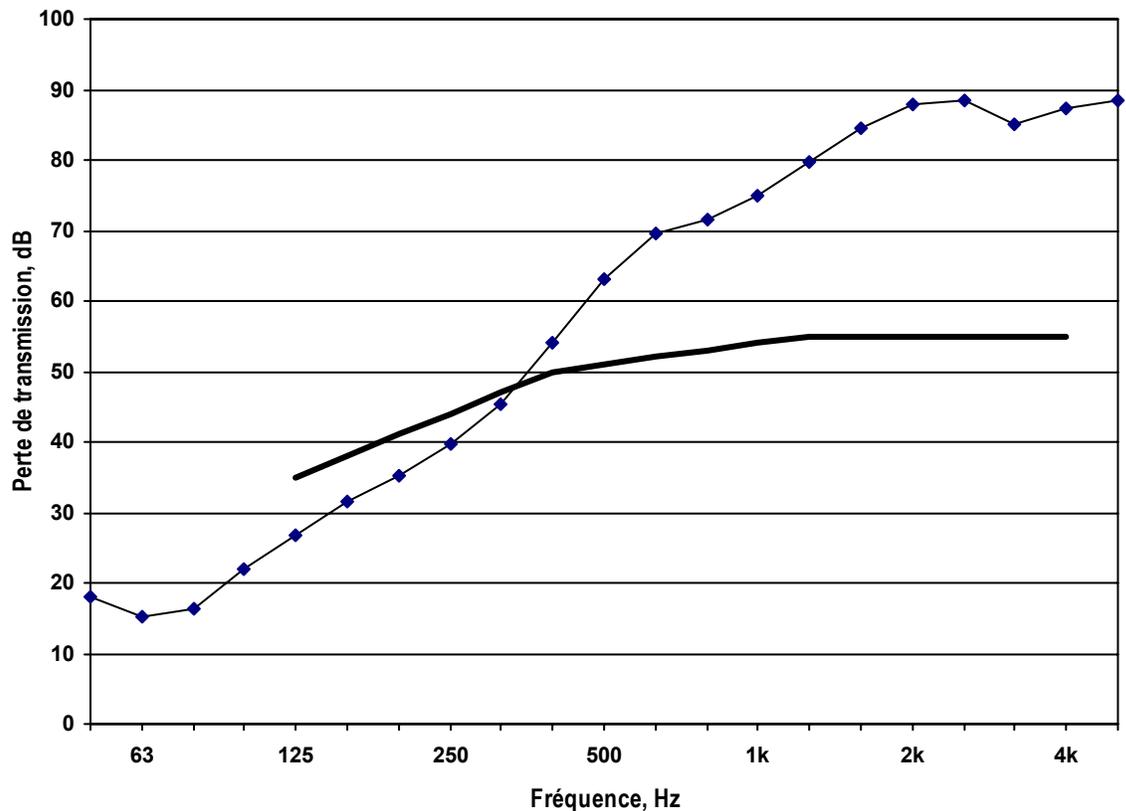
| Élément | Description  |
|---------|--|
| 1       | 1 mm de parement de vinyle                               |
| 2       | 11 mm de OSB   |
| 3       | 140 mm de poteaux de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 4       | 152 mm de fibre de verre                                 |
| 5       | 13 mm de profilés souple, espacées de 610 mm entre axes  |
| 6       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |



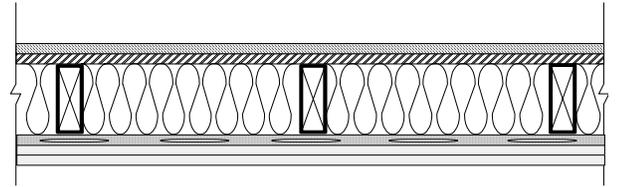
|                                     | élément 1 | élément 2   | élément 3 | élément 4      | élément 5       | élément 6   |
|-------------------------------------|-----------|-------------|-----------|----------------|-----------------|-------------|
| type                                | parement  | lambrissage | poteaux   | isolation      | profilés souple | placoplâtre |
| matériel                            | vinyle    | OSB         | bois      | fibre de verre | GP              | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 1         | 11          | 140       | 152            | 13              | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *           | 406       | *              | 610             | *           |
| masse totale, kg                    | 20        | 63          | 106       | 12             | 4.3             | 72          |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *           | 3.0       | *              | 0.2             | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 0.4       | 7.1         | *         | 1.4            | *               | 8.0         |
| espacement d'attache, mm            | 406       | bords 152   | *         | *              | *               | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | zone 305    | *         | *              | *               | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 16     |
| 63       | 14     |
| 80       | 16     |
| 100      | 22     |
| 125      | 23     |
| 160      | 26     |
| 200      | 33     |
| 250      | 41     |
| 315      | 44     |
| 400      | 47     |
| 500      | 50     |
| 630      | 50     |
| 800      | 54     |
| 1000     | 57     |
| 1250     | 62     |
| 1600     | 65     |
| 2000     | 66     |
| 2500     | 65     |
| 3150     | 61     |
| 4000     | 66     |
| 5000     | 74     |
| ITC      | 47     |
| OITC     | 32     |



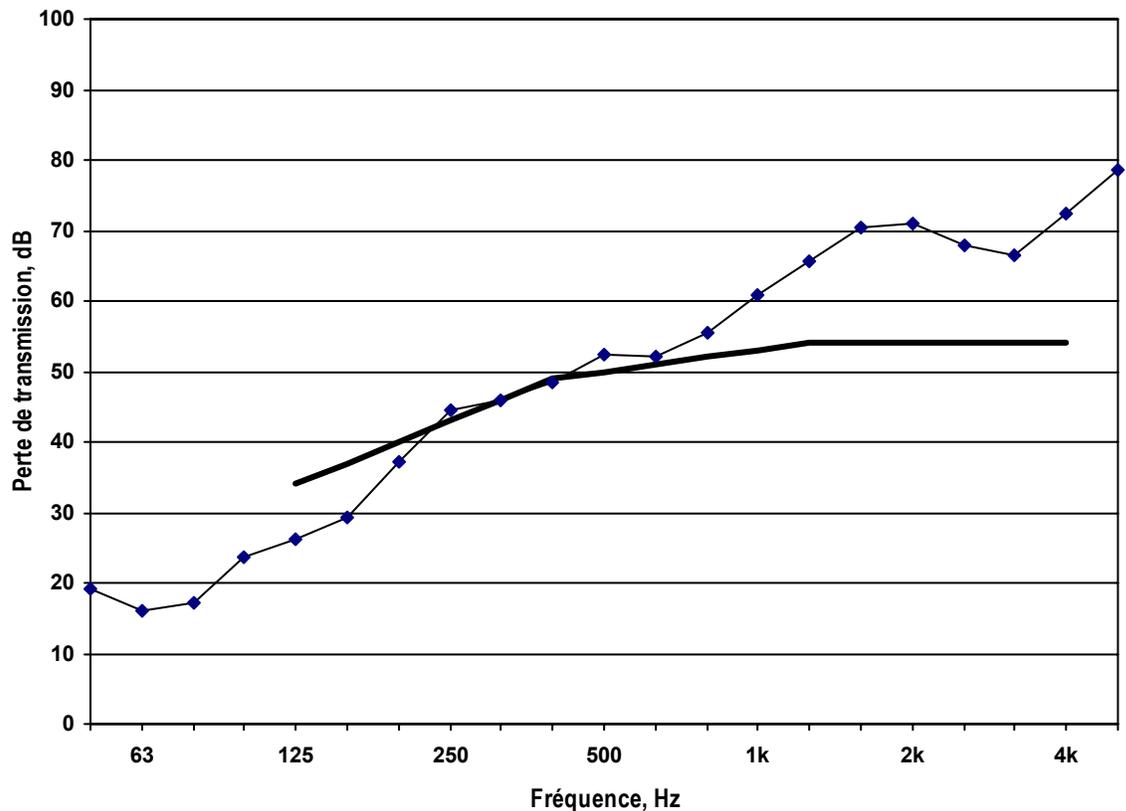
| Élément | Description  |
|---------|--|
| 1       | 1 mm de parement de vinyle                               |
| 2       | 11 mm de OSB   |
| 3       | 140 mm de poteaux de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 4       | 152 mm de fibre de verre                                 |
| 5       | 13 mm de profilés souple, espacées de 610 mm entre axes  |
| 6       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |
| 7       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |



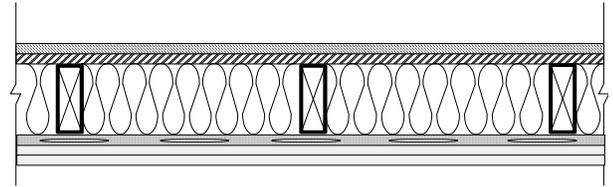
|                                     | élément 1 | élément 2   | élément 3 | élément 4      | élément 5       | élément 6   | élément 7   |
|-------------------------------------|-----------|-------------|-----------|----------------|-----------------|-------------|-------------|
| type                                | parement  | lambrissage | poteaux   | isolation      | profilés souple | placoplâtre | placoplâtre |
| matériel                            | vinyle    | OSB         | bois      | fibre de verre | GP              | ordinaire   | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 1         | 11          | 140       | 152            | 13              | 13          | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *           | 406       | *              | 610             | *           | *           |
| masse totale, kg                    | 20        | 61          | 101       | 12             | 4.4             | 72          | 71          |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *           | 3.0       | *              | 0.2             | *           | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 0.4       | 6.9         | *         | 1.4            | *               | 8.1         | 7.9         |
| espacement d'attache, mm            | 406       | bords 152   | *         | *              | *               | bords 305   | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | zone 305    | *         | *              | *               | zone 610    | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 19     |
| 63       | 16     |
| 80       | 17     |
| 100      | 24     |
| 125      | 26     |
| 160      | 29     |
| 200      | 37     |
| 250      | 44     |
| 315      | 46     |
| 400      | 49     |
| 500      | 52     |
| 630      | 52     |
| 800      | 56     |
| 1000     | 61     |
| 1250     | 66     |
| 1600     | 70     |
| 2000     | 71     |
| 2500     | 68     |
| 3150     | 67     |
| 4000     | 72     |
| 5000     | 79     |
| ITC      | 50     |
| OITC     | 34     |



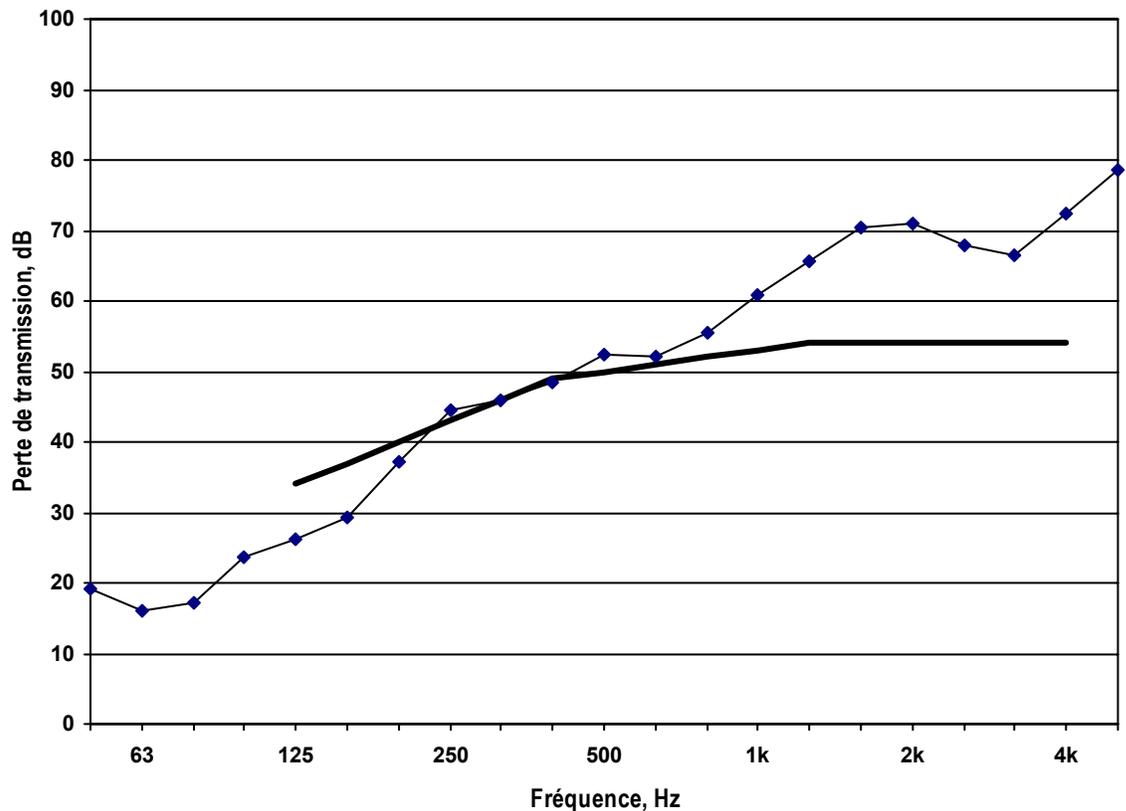
| Élément | Description  |
|---------|--|
| 1       | 1 mm de parement de vinyle                               |
| 2       | 11 mm de OSB   |
| 3       | 140 mm de poteaux de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 4       | 152 mm de fibre de verre                                 |
| 5       | 13 mm de profilés souple, espacées de 610 mm entre axes  |
| 6       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |
| 7       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |



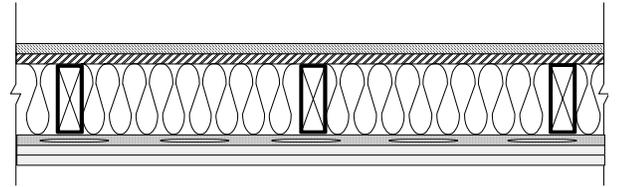
|                                     | élément 1 | élément 2   | élément 3 | élément 4      | élément 5       | élément 6   | élément 7   |
|-------------------------------------|-----------|-------------|-----------|----------------|-----------------|-------------|-------------|
| type                                | parement  | lambrissage | poteaux   | isolation      | profilés souple | placoplâtre | placoplâtre |
| matériel                            | vinyle    | OSB         | bois      | fibre de verre | BM              | ordinaire   | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 1         | 11          | 140       | 152            | 13              | 13          | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *           | 406       | *              | 610             | *           | *           |
| masse totale, kg                    | 20        | 61          | 101       | 12             | 4.4             | 72          | 71          |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *           | 3.0       | *              | 0.2             | *           | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 0.4       | 6.9         | *         | 1.4            | *               | 8.1         | 7.9         |
| espacement d'attache, mm            | 406       | bords 152   | *         | *              | *               | bords 305   | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | zone 305    | *         | *              | *               | zone 610    | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 20     |
| 63       | 16     |
| 80       | 17     |
| 100      | 24     |
| 125      | 26     |
| 160      | 29     |
| 200      | 37     |
| 250      | 45     |
| 315      | 48     |
| 400      | 52     |
| 500      | 55     |
| 630      | 54     |
| 800      | 58     |
| 1000     | 62     |
| 1250     | 66     |
| 1600     | 70     |
| 2000     | 71     |
| 2500     | 68     |
| 3150     | 67     |
| 4000     | 72     |
| 5000     | 79     |
| ITC      | 50     |
| OITC     | 34     |



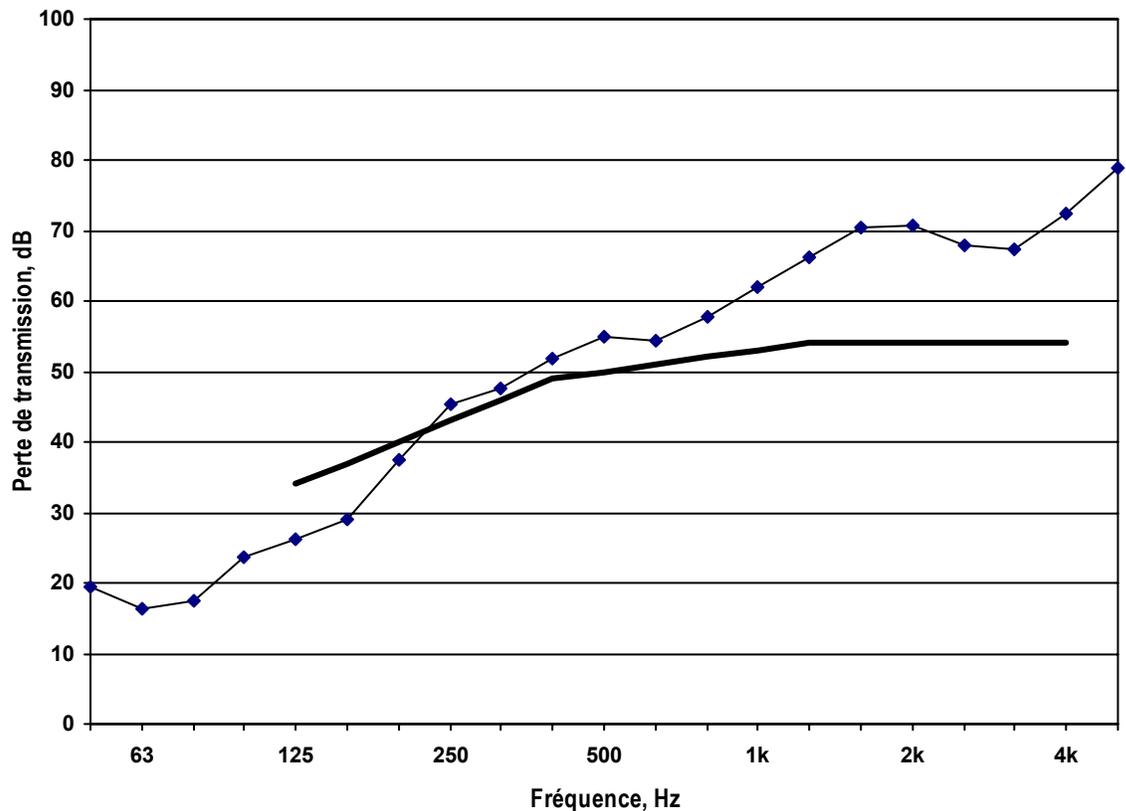
| Élément | Description  |
|---------|--|
| 1       | 1 mm de parement de vinyle                               |
| 2       | 11 mm de OSB   |
| 3       | 140 mm de poteaux de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 4       | 152 mm de fibre de verre                                 |
| 5       | 13 mm de profilés souple, espacées de 610 mm entre axes  |
| 6       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |
| 7       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |



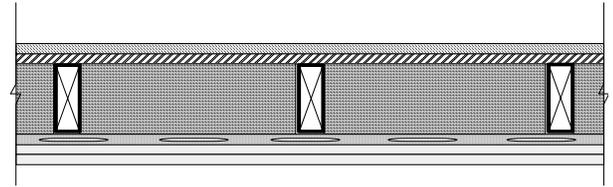
|                                     | élément 1 | élément 2   | élément 3 | élément 4      | élément 5       | élément 6   | élément 7   |
|-------------------------------------|-----------|-------------|-----------|----------------|-----------------|-------------|-------------|
| type                                | parement  | lambrissage | poteaux   | isolation      | profilés souple | placoplâtre | placoplâtre |
| matériel                            | vinyle    | OSB         | bois      | fibre de verre | GP (Special)    | ordinaire   | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 1         | 11          | 140       | 152            | 13              | 13          | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *           | 406       | *              | 610             | *           | *           |
| masse totale, kg                    | 20        | 61          | 101       | 12             | 4.9             | 72          | 71          |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *           | 3.0       | *              | 0.3             | *           | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 0.4       | 6.9         | *         | 1.4            | *               | 8.1         | 7.9         |
| espacement d'attache, mm            | 406       | bords 152   | *         | *              | *               | bords 305   | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | zone 305    | *         | *              | *               | zone 610    | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 20     |
| 63       | 16     |
| 80       | 17     |
| 100      | 23     |
| 125      | 26     |
| 160      | 27     |
| 200      | 36     |
| 250      | 43     |
| 315      | 44     |
| 400      | 49     |
| 500      | 52     |
| 630      | 52     |
| 800      | 56     |
| 1000     | 60     |
| 1250     | 65     |
| 1600     | 70     |
| 2000     | 70     |
| 2500     | 66     |
| 3150     | 65     |
| 4000     | 70     |
| 5000     | 77     |
| ITC      | 48     |
| OITC     | 33     |



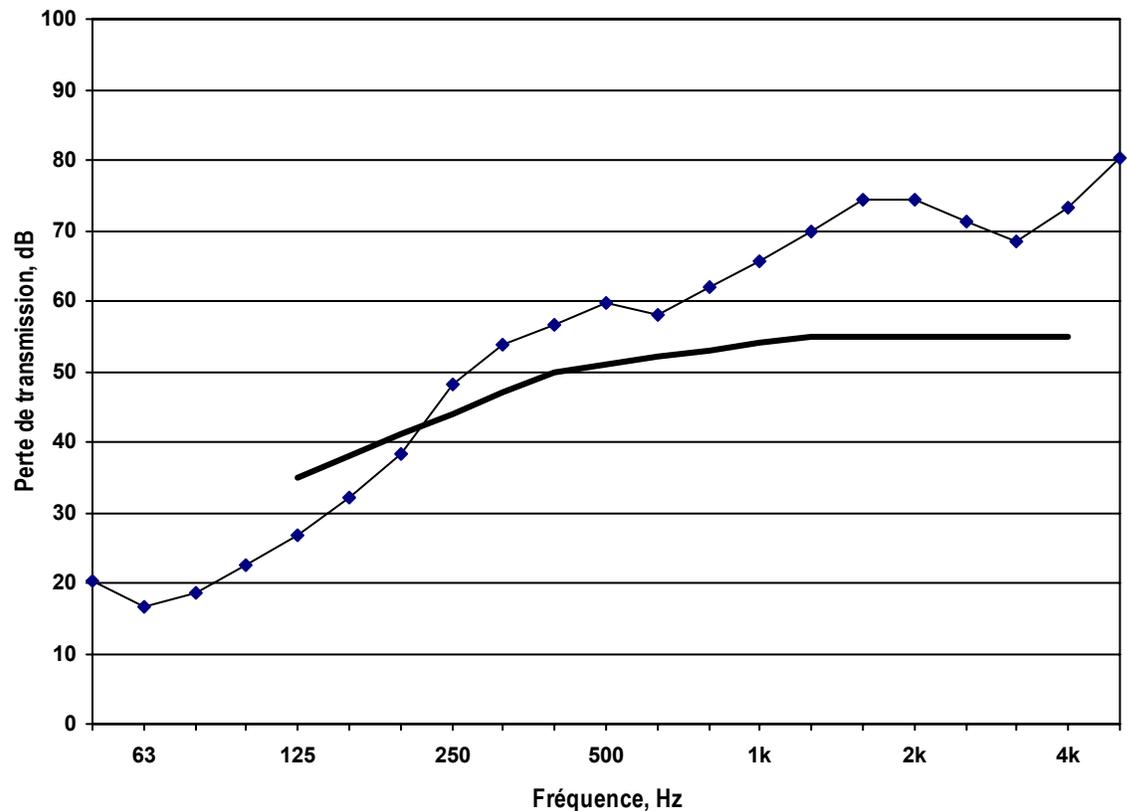
| Élément | Description  |
|---------|--|
| 1       | 1 mm de parement de vinyle                               |
| 2       | 11 mm de OSB   |
| 3       | 140 mm de poteaux de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 4       | 140 mm de fibre de cellulose soufflé sec                 |
| 5       | 13 mm de profilés souple, espacées de 610 mm entre axes  |
| 6       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |
| 7       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |



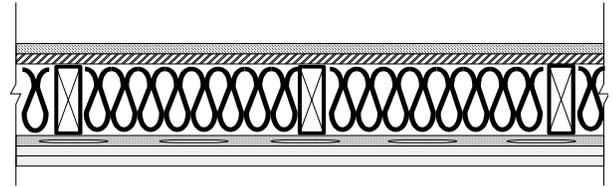
|                                     | élément 1 | élément 2   | élément 3 | élément 4 | élément 5       | élément 6   | élément 7   |
|-------------------------------------|-----------|-------------|-----------|-----------|-----------------|-------------|-------------|
| type                                | parement  | lambrissage | poteaux   | isolation | profilés souple | placoplâtre | placoplâtre |
| matériel                            | vinyle    | OSB         | bois      | cellulose | GP              | ordinaire   | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 1         | 11          | 140       | 140       | 13              | 13          | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *           | 406       | *         | 610             | *           | *           |
| masse totale, kg                    | 20        | 61          | 101       | 61        | 4.3             | 69          | 72          |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *           | 3.0       | *         | 0.2             | *           | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 0.4       | 6.9         | *         | 8.0       | *               | 7.7         | 8.0         |
| espacement d'attache, mm            | 406       | bords 152   | *         | *         | *               | bords 305   | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | zone 305    | *         | *         | *               | zone 610    | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 20     |
| 63       | 17     |
| 80       | 19     |
| 100      | 23     |
| 125      | 27     |
| 160      | 32     |
| 200      | 38     |
| 250      | 48     |
| 315      | 54     |
| 400      | 57     |
| 500      | 60     |
| 630      | 58     |
| 800      | 62     |
| 1000     | 65     |
| 1250     | 70     |
| 1600     | 74     |
| 2000     | 74     |
| 2500     | 71     |
| 3150     | 68     |
| 4000     | 73     |
| 5000     | 80     |
| ITC      | 51     |
| OITC     | 35     |



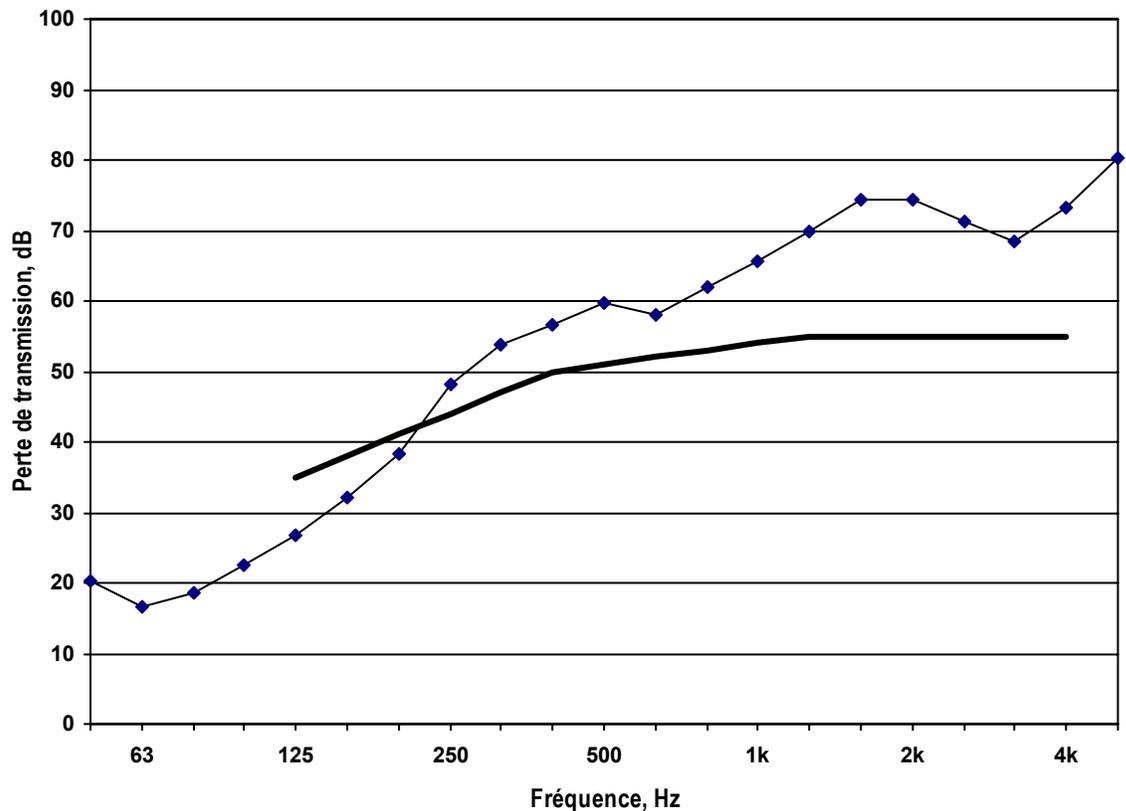
| Élément | Description  |
|---------|--|
| 1       | 1 mm de parement de vinyle                               |
| 2       | 11 mm de OSB   |
| 3       | 140 mm de poteaux de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 4       | 140 mm de matelas isolant en fibre de roche              |
| 5       | 13 mm de profilés souple, espacées de 610 mm entre axes  |
| 6       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |
| 7       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |



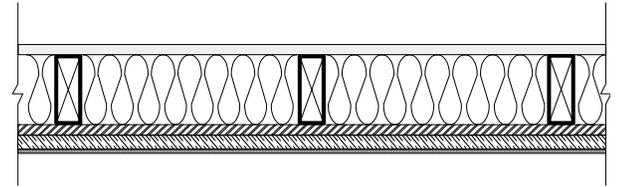
|                                     | élément 1 | élément 2   | élément 3 | élément 4      | élément 5       | élément 6   | élément 7   |
|-------------------------------------|-----------|-------------|-----------|----------------|-----------------|-------------|-------------|
| type                                | parement  | lambrissage | poteaux   | isolation      | profilés souple | placoplâtre | placoplâtre |
| matériel                            | vinyle    | OSB         | bois      | fibre de roche | GP              | ordinaire   | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 1         | 11          | 140       | 140            | 13              | 13          | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *           | 406       | *              | 610             | *           | *           |
| masse totale, kg                    | 20        | 61          | 101       | 47             | 4.3             | 69          | 72          |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *           | 3.0       | *              | 0.2             | *           | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 0.4       | 6.9         | *         | 5.6            | *               | 7.7         | 8.0         |
| espacement d'attache, mm            | 406       | bords 152   | *         | *              | *               | bords 305   | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | zone 305    | *         | *              | *               | zone 610    | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 20     |
| 63       | 17     |
| 80       | 19     |
| 100      | 24     |
| 125      | 28     |
| 160      | 32     |
| 200      | 39     |
| 250      | 48     |
| 315      | 52     |
| 400      | 55     |
| 500      | 58     |
| 630      | 58     |
| 800      | 61     |
| 1000     | 65     |
| 1250     | 70     |
| 1600     | 74     |
| 2000     | 74     |
| 2500     | 71     |
| 3150     | 67     |
| 4000     | 72     |
| 5000     | 78     |
| ITC      | 52     |
| OITC     | 36     |



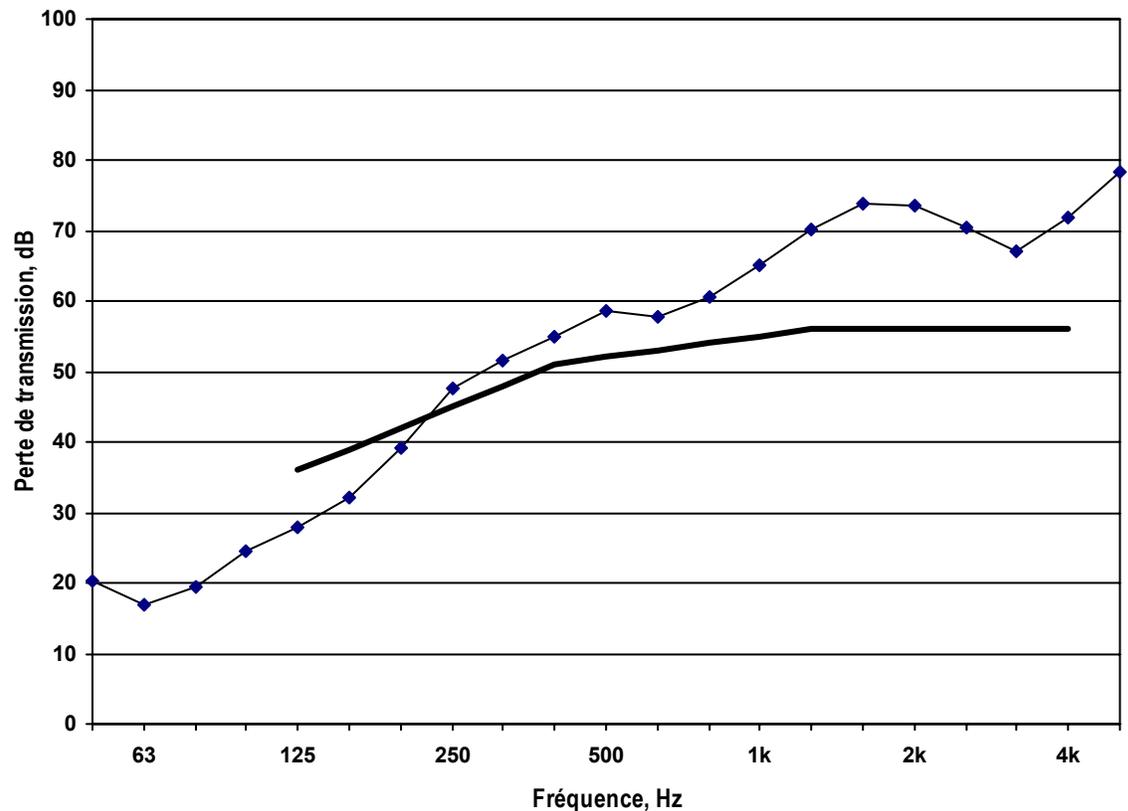
| Élément | Description   |
|---------|---|
| 1       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                          |
| 2       | 140 mm de poteux de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 3       | 152 mm de fibre de verre                                |
| 4       | 11 mm de OSB  |
| 5       | 0.7 mm de papier de construction                        |
| 6       | 25 mm de polystyrène expansé                            |
| 7       | 6 mm de stuc acrylique (EIF)                            |



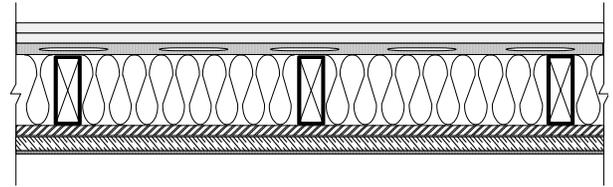
|                                     | élément 1             | élément 2    | élément 3                | élément 4       | élément 5          | élément 6             | élément 7 |
|-------------------------------------|-----------------------|--------------|--------------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|-----------|
| type                                | placoplâtre ordinaire | poteaux bois | isolation fibre de verre | lambrissage OSB | papier de construc | isolation polystyrène | stuc EIF  |
| matériel                            | ordinaire             | bois         | fibre de verre           | OSB             | ier de construc    | polystyrène           | EIF       |
| épaisseur, mm                       | 13                    | 140          | 152                      | 11              | 0.7                | 25                    | 6         |
| espacement, mm                      | *                     | 406          | *                        | *               | *                  | *                     | *         |
| masse totale, kg                    | 72                    | 95           | 13                       | 58              | 5.2                | 5.4                   | 91        |
| densité linéaire, kg/m              | *                     | 2.8          | *                        | *               | *                  | *                     | *         |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 8.0                   | *            | 1.4                      | 6.5             | 0.6                | 0.6                   | 10        |
| espacement d'attache, mm            | 406                   | *            | *                        | bords 152       | *                  | bords 305             | *         |
| espacement d'attache, mm            | *                     | *            | *                        | zone 305        | *                  | zone 457              | *         |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 19     |
| 63       | 18     |
| 80       | 17     |
| 100      | 15     |
| 125      | 14     |
| 160      | 22     |
| 200      | 35     |
| 250      | 34     |
| 315      | 34     |
| 400      | 41     |
| 500      | 42     |
| 630      | 43     |
| 800      | 48     |
| 1000     | 51     |
| 1250     | 57     |
| 1600     | 60     |
| 2000     | 62     |
| 2500     | 60     |
| 3150     | 59     |
| 4000     | 63     |
| 5000     | 69     |
| ITC      | 38     |
| OITC     | 27     |



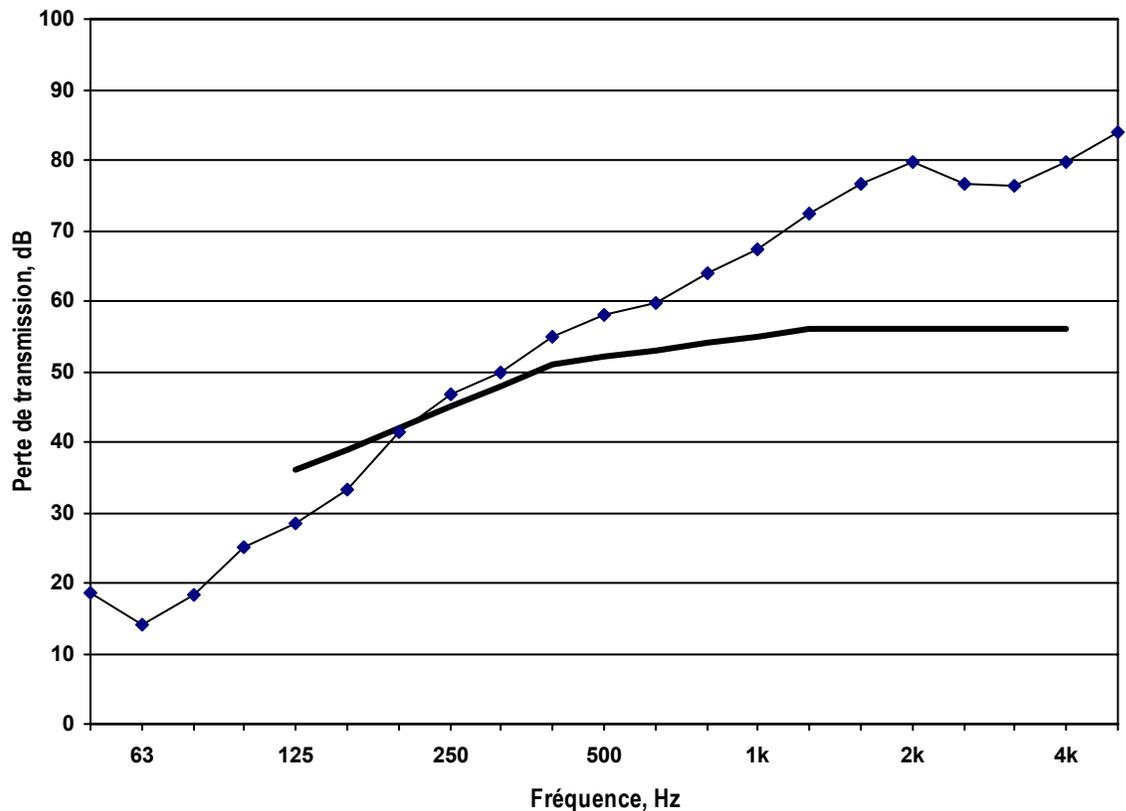
| Élément | Description  |
|---------|--|
| 1       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |
| 2       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |
| 3       | 13 mm de profilés souple, espacées de 610 mm entre axes  |
| 4       | 140 mm de poteaux de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 5       | 152 mm de fibre de verre                                 |
| 6       | 11 mm de OSB   |
| 7       | 0.7 mm de papier de construction                         |
| 8       | 25 mm de polystyrène expansé                             |
| 9       | 6 mm de stuc acrylique (EIF)                             |



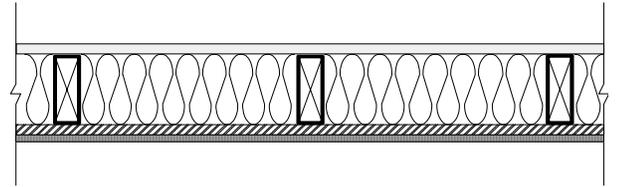
|                                     | élément 1             | élément 2             | élément 3          | élément 4    | élément 5                | élément 6       | élément 7          | élément 8             | élément 9 |
|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------|--------------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|-----------|
| type                                | placoplâtre ordinaire | placoplâtre ordinaire | profilés souple GP | poteaux bois | isolation fibre de verre | lambrissage OSB | papier de construc | isolation polystyrène | stuc EIF  |
| épaisseur, mm                       | 13                    | 13                    | 13                 | 140          | 152                      | 11              | 0.7                | 25                    | 6         |
| espacement, mm                      | *                     | *                     | 610                | 406          | *                        | *               | *                  | *                     | *         |
| masse totale, kg                    | 72                    | 71                    | 4.3                | 95           | 13                       | 58              | 5.2                | 5.4                   | 91        |
| densité linéaire, kg/m              | *                     | *                     | 0.2                | 2.8          | *                        | *               | *                  | *                     | *         |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 8.0                   | 8.1                   | *                  | *            | 1.4                      | 6.5             | 0.6                | 0.6                   | 10        |
| espacement d'attache, mm            | 305                   | bords 305             | *                  | *            | *                        | bords 152       | *                  | bords 305             | *         |
| espacement d'attache, mm            | *                     | zone 610              | *                  | *            | *                        | zone 305        | *                  | zone 457              | *         |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 18     |
| 63       | 14     |
| 80       | 18     |
| 100      | 25     |
| 125      | 28     |
| 160      | 33     |
| 200      | 41     |
| 250      | 47     |
| 315      | 50     |
| 400      | 55     |
| 500      | 58     |
| 630      | 60     |
| 800      | 64     |
| 1000     | 67     |
| 1250     | 72     |
| 1600     | 77     |
| 2000     | 80     |
| 2500     | 77     |
| 3150     | 76     |
| 4000     | 80     |
| 5000     | 84     |
| ITC      | 52     |
| OITC     | 35     |



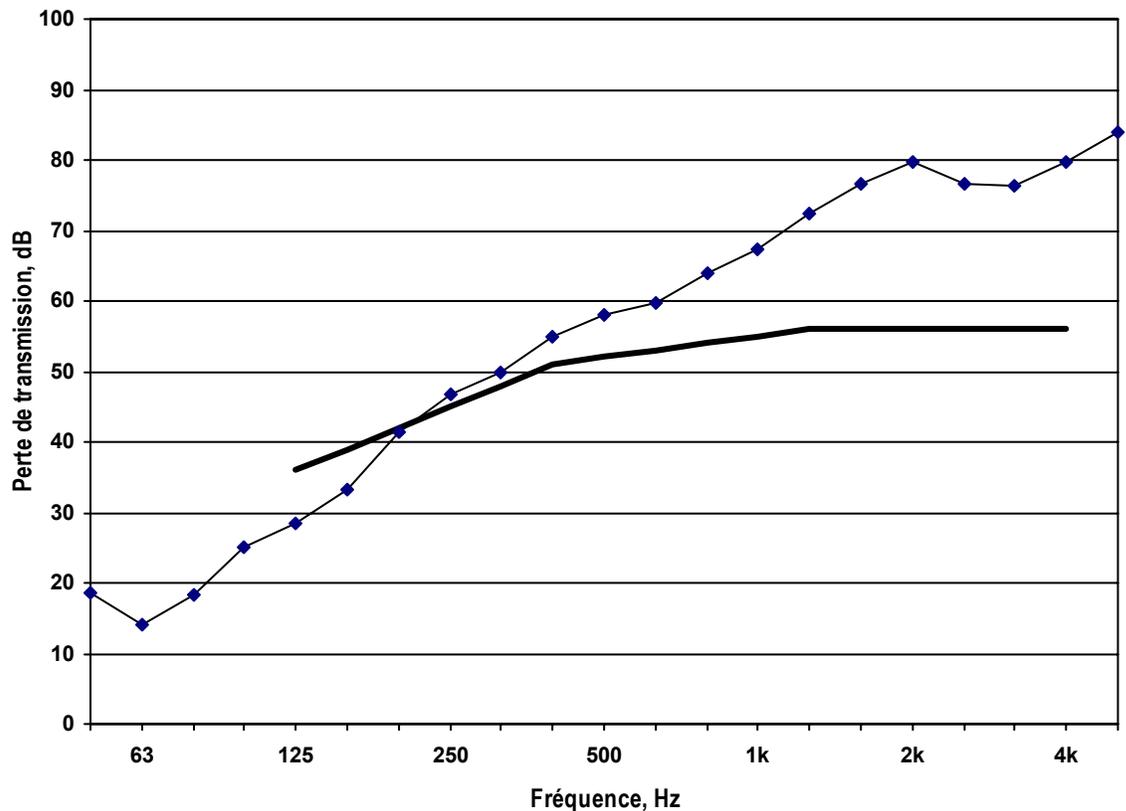
| Élément | Description  |
|---------|--|
| 1       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |
| 2       | 140 mm de poteaux de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 3       | 152 mm de fibre de verre                                 |
| 4       | 11 mm de OSB   |
| 5       | 0.7 mm de papier de construction                         |
| 6       | 9.5 mm de stuc de ciment                                 |



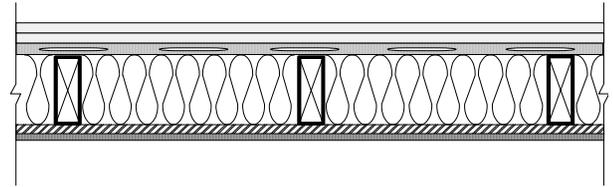
|                                     | élément 1             | élément 2    | élément 3                | élément 4       | élément 5          | élément 6   |
|-------------------------------------|-----------------------|--------------|--------------------------|-----------------|--------------------|-------------|
| type                                | placoplâtre ordinaire | poteaux bois | isolation fibre de verre | lambrissage OSB | papier de construc | stuc ciment |
| matériel                            | ordinaire             | bois         | fibre de verre           | OSB             | ier de construc    | ciment      |
| épaisseur, mm                       | 13                    | 140          | 152                      | 11              | 0.7                | 9.5         |
| espacement, mm                      | *                     | 406          | *                        | *               | *                  | *           |
| masse totale, kg                    | 71                    | 95           | 13                       | 58              | 5.2                | 139         |
| densité linéaire, kg/m              | *                     | 2.8          | *                        | *               | *                  | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 7.9                   | *            | 1.4                      | 6.5             | 0.6                | 16          |
| espacement d'attache, mm            | 406                   | *            | *                        | bords 152       | *                  | *           |
| espacement d'attache, mm            | *                     | *            | *                        | zone 305        | *                  | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 23     |
| 63       | 21     |
| 80       | 21     |
| 100      | 18     |
| 125      | 16     |
| 160      | 24     |
| 200      | 37     |
| 250      | 37     |
| 315      | 38     |
| 400      | 44     |
| 500      | 46     |
| 630      | 48     |
| 800      | 52     |
| 1000     | 54     |
| 1250     | 57     |
| 1600     | 59     |
| 2000     | 59     |
| 2500     | 55     |
| 3150     | 50     |
| 4000     | 51     |
| 5000     | 56     |
| ITC      | 40     |
| OITC     | 29     |



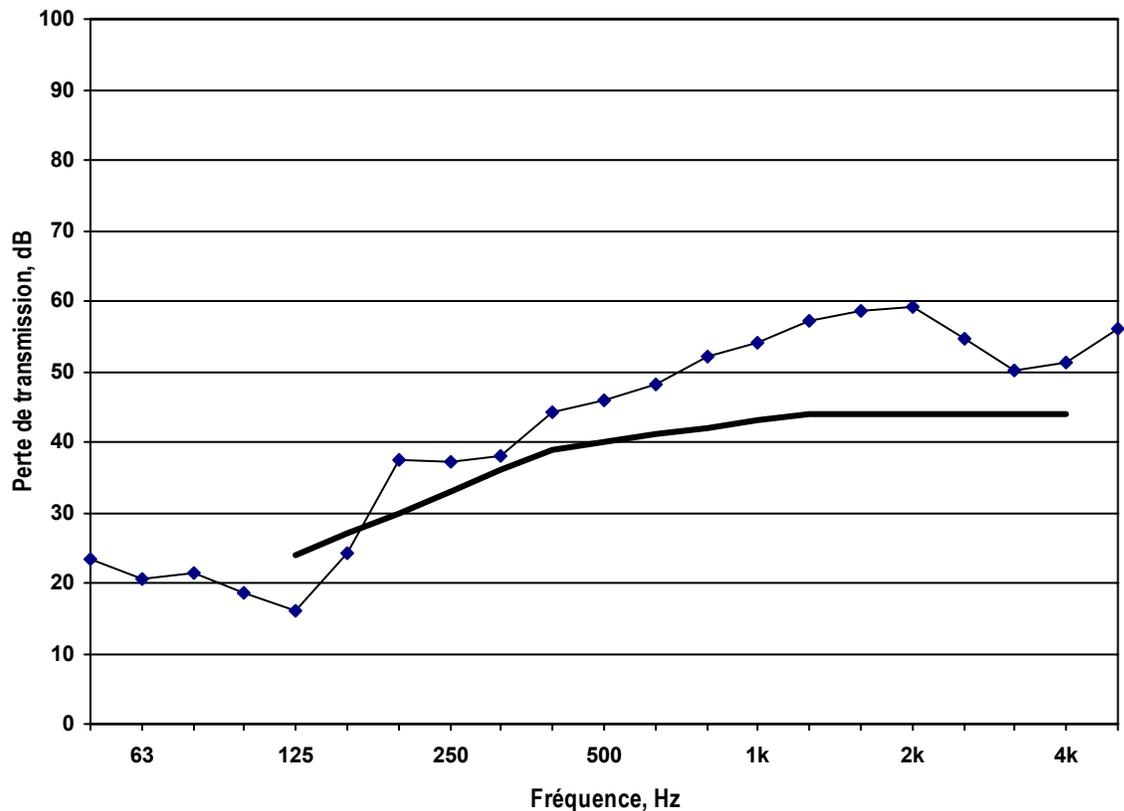
| Élément | Description  |
|---------|--|
| 1       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |
| 2       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |
| 3       | 13 mm de profilés souple, espacées de 610 mm entre axes  |
| 4       | 140 mm de poteaux de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 5       | 152 mm de fibre de verre                                 |
| 6       | 11 mm de OSB   |
| 7       | 0.7 mm de papier de construction                         |
| 8       | 9.5 mm de stuc de ciment                                 |



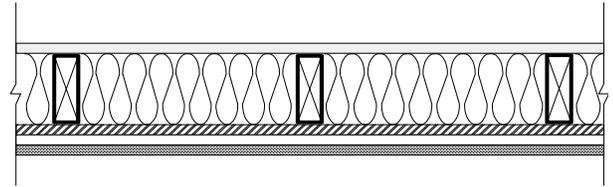
|                                     | élément 1             | élément 2             | élément 3          | élément 4    | élément 5                | élément 6       | élément 7              | élément 8   |
|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------|--------------------------|-----------------|------------------------|-------------|
| type                                | placoplâtre ordinaire | placoplâtre ordinaire | profilés souple GP | poteaux bois | isolation fibre de verre | lambrissage OSB | papier de construction | stuc ciment |
| épaisseur, mm                       | 13                    | 13                    | 13                 | 140          | 152                      | 11              | 0.7                    | 9.5         |
| espacement, mm                      | *                     | *                     | 610                | 406          | *                        | *               | *                      | *           |
| masse totale, kg                    | 72                    | 71                    | 4.3                | 95           | 13                       | 58              | 5.2                    | 139         |
| densité linéaire, kg/m              | *                     | *                     | 0.2                | 2.8          | *                        | *               | *                      | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 8.0                   | 8.0                   | *                  | *            | 1.4                      | 6.5             | 0.6                    | 16          |
| espacement d'attache, mm            | 305                   | bords 305             | *                  | *            | *                        | bords 152       | *                      | *           |
| espacement d'attache, mm            | *                     | zone 610              | *                  | *            | *                        | zone 305        | *                      | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 19     |
| 63       | 17     |
| 80       | 23     |
| 100      | 30     |
| 125      | 36     |
| 160      | 39     |
| 200      | 45     |
| 250      | 51     |
| 315      | 55     |
| 400      | 58     |
| 500      | 62     |
| 630      | 65     |
| 800      | 69     |
| 1000     | 72     |
| 1250     | 75     |
| 1600     | 76     |
| 2000     | 77     |
| 2500     | 70     |
| 3150     | 67     |
| 4000     | 68     |
| 5000     | 72     |
| ITC      | 60     |
| OITC     | 41     |



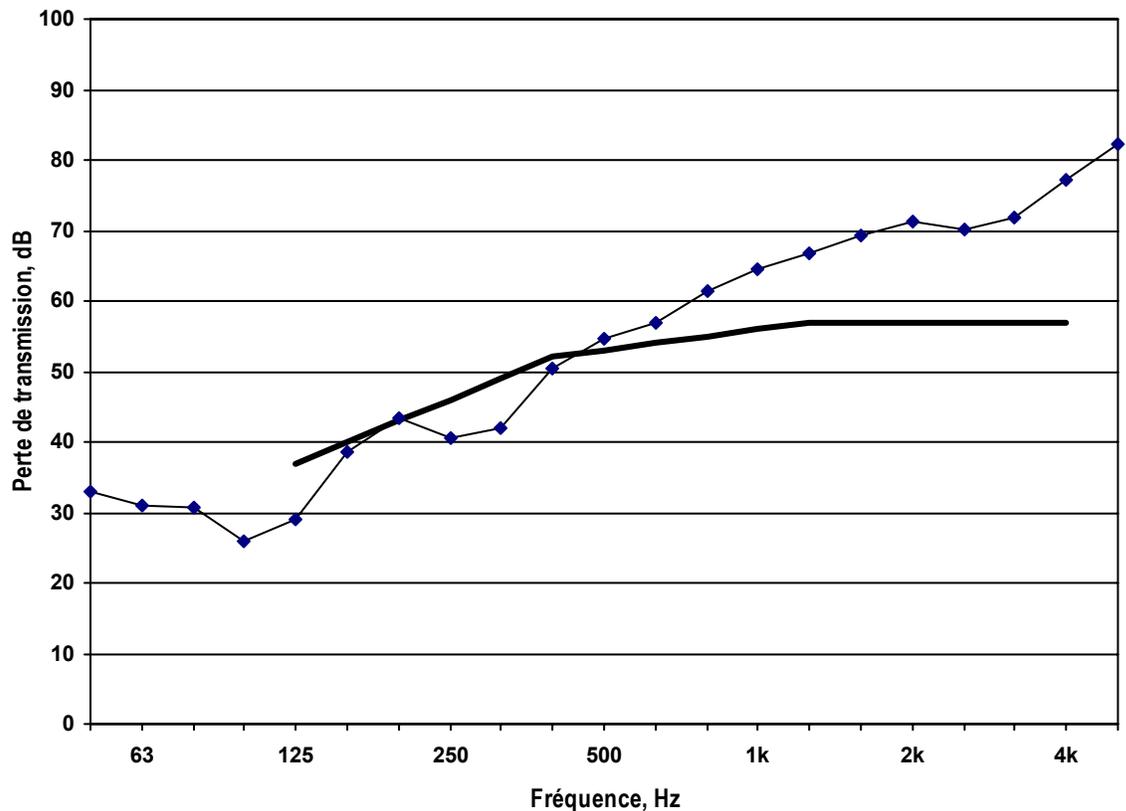
| Élément | Description  |
|---------|--|
| 1       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |
| 2       | 140 mm de poteaux de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 3       | 152 mm de fibre de verre                                 |
| 4       | 11 mm de OSB   |
| 5       | 16 mm d'air  |
| 6       | 89 mm de brique  |



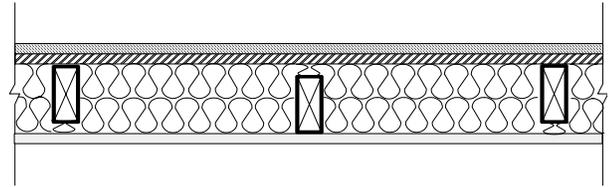
|                                     | élément 1             | élément 2    | élément 3                | élément 4       | élément 5 | élément 6 |
|-------------------------------------|-----------------------|--------------|--------------------------|-----------------|-----------|-----------|
| type                                | placoplâtre ordinaire | poteaux bois | isolation fibre de verre | lambrissage OSB | air       | brique    |
| matériel                            | ordinaire             | bois         | fibre de verre           | OSB             | *         | *         |
| épaisseur, mm                       | 13                    | 140          | 152                      | 11              | 16        | 89        |
| espacement, mm                      | *                     | 406          | *                        | *               | *         | *         |
| masse totale, kg                    | 71                    | 95           | 13                       | 62              | *         | 1197      |
| densité linéaire, kg/m              | *                     | 2.8          | *                        | *               | *         | *         |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 7.9                   | *            | 1.4                      | 6.9             | *         | 132       |
| espacement d'attache, mm            | 406                   | *            | *                        | bords 152       | *         | *         |
| espacement d'attache, mm            | *                     | *            | *                        | zone 305        | *         | *         |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 33     |
| 63       | 31     |
| 80       | 31     |
| 100      | 26     |
| 125      | 29     |
| 160      | 38     |
| 200      | 44     |
| 250      | 40     |
| 315      | 42     |
| 400      | 50     |
| 500      | 55     |
| 630      | 57     |
| 800      | 61     |
| 1000     | 64     |
| 1250     | 67     |
| 1600     | 69     |
| 2000     | 71     |
| 2500     | 70     |
| 3150     | 72     |
| 4000     | 77     |
| 5000     | 82     |
| ITC      | 53     |
| OITC     | 40     |



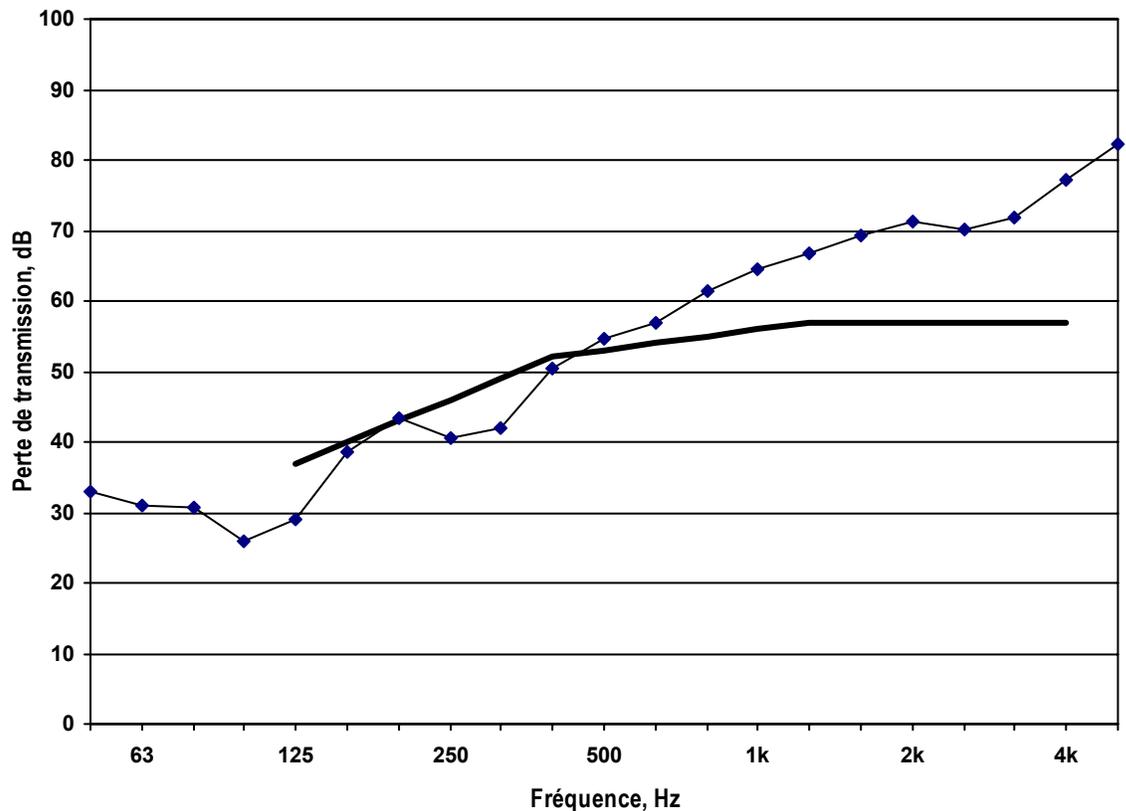
| Élément | Description   |
|---------|---|
| 1       | 1 mm de parement de vinyle                                  |
| 2       | 11 mm de OSB  |
| 3       | 140 mm de poteaux en chicane, espacées de 406 mm entre axes |
| 4       | 65 mm de fibre de verre                                     |
| 5       | 65 mm de fibre de verre                                     |
| 6       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                              |



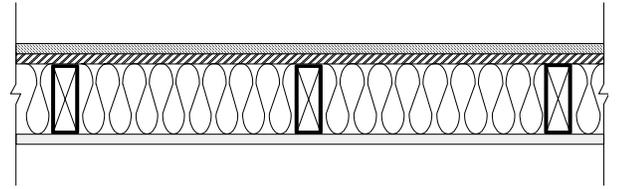
|                                     | élément 1 | élément 2   | élément 3 | élément 4      | élément 5      | élément 6   |
|-------------------------------------|-----------|-------------|-----------|----------------|----------------|-------------|
| type                                | parement  | lambrissage | poteaux   | isolation      | isolation      | placoplâtre |
| matériel                            | vinyle    | OSB         | bois      | fibre de verre | fibre de verre | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 1         | 11          | 140       | 65             | 65             | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *           | 406       | *              | *              | *           |
| masse totale, kg                    | 19        | 60          | 59        | 6.3            | 6.3            | 70          |
| densité linéaire, kg/m              | 0.4       | *           | 1.9       | *              | *              | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | *         | 6.8         | *         | 0.7            | 0.7            | 7.9         |
| espacement d'attache, mm            | 406       | bords 152   | *         | *              | *              | 406         |
| espacement d'attache, mm            | *         | zone 305    | *         | *              | *              | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 13     |
| 63       | 12     |
| 80       | 16     |
| 100      | 23     |
| 125      | 27     |
| 160      | 30     |
| 200      | 35     |
| 250      | 41     |
| 315      | 44     |
| 400      | 44     |
| 500      | 45     |
| 630      | 47     |
| 800      | 53     |
| 1000     | 56     |
| 1250     | 59     |
| 1600     | 62     |
| 2000     | 61     |
| 2500     | 59     |
| 3150     | 59     |
| 4000     | 64     |
| 5000     | 70     |
| ITC      | 49     |
| OITC     | 33     |



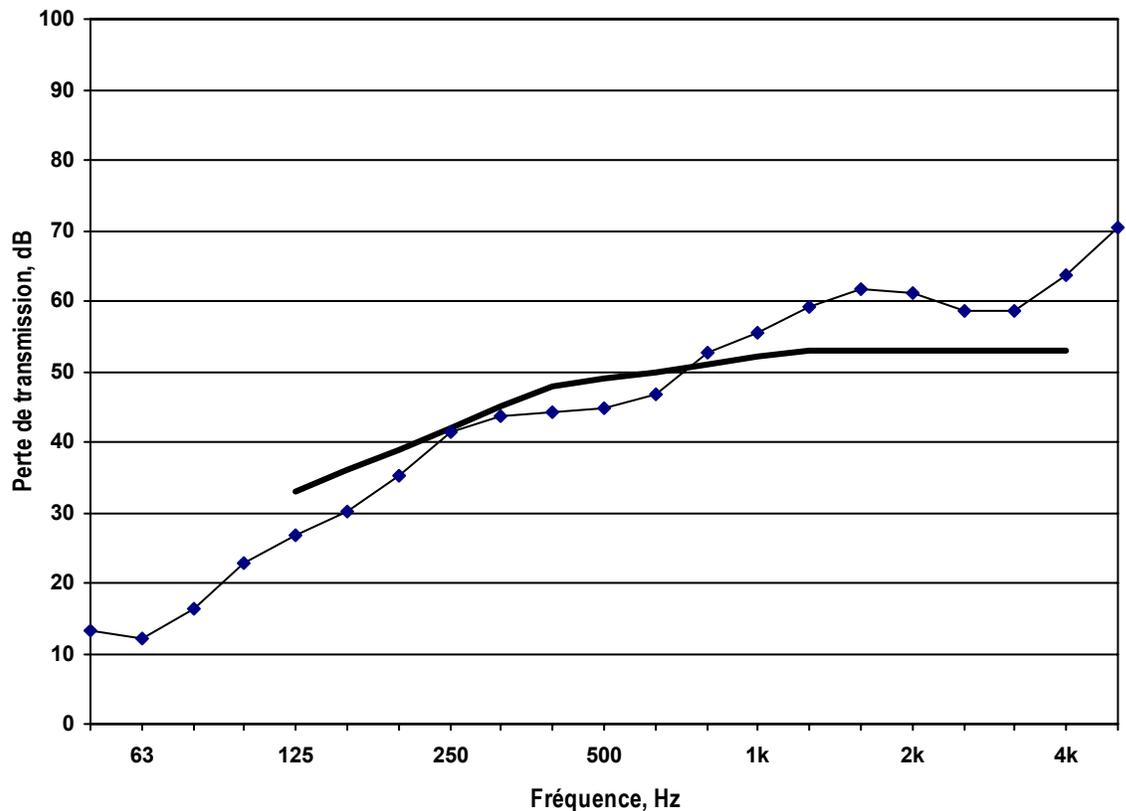
| Élément | Description  |
|---------|--|
| 1       | 1 mm de parement de vinyle                               |
| 2       | 11 mm de OSB   |
| 3       | 140 mm de poteaux de bois, espacées de 610 mm entre axes |
| 4       | 152 mm de fibre de verre                                 |
| 5       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |



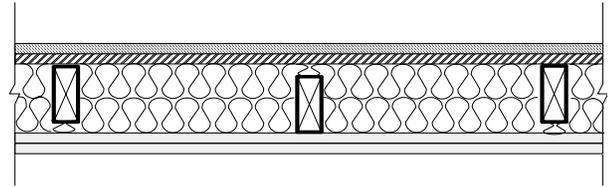
|                                     | élément 1 | élément 2   | élément 3 | élément 4      | élément 5   |
|-------------------------------------|-----------|-------------|-----------|----------------|-------------|
| type                                | parement  | lambrissage | poteaux   | isolation      | placoplâtre |
| matériel                            | vinyle    | OSB         | bois      | fibre de verre | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 1         | 11          | 140       | 152            | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *           | 610       | *              | *           |
| masse totale, kg                    | 20        | 67          | 79        | 14             | 70          |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *           | 2.9       | *              | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 0.4       | 7.5         | *         | 1.6            | 7.9         |
| espacement d'attache, mm            | 406       | bords 152   | *         | *              | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | zone 305    | *         | *              | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 15     |
| 63       | 12     |
| 80       | 13     |
| 100      | 21     |
| 125      | 29     |
| 160      | 37     |
| 200      | 38     |
| 250      | 33     |
| 315      | 33     |
| 400      | 36     |
| 500      | 34     |
| 630      | 39     |
| 800      | 41     |
| 1000     | 45     |
| 1250     | 50     |
| 1600     | 55     |
| 2000     | 56     |
| 2500     | 52     |
| 3150     | 50     |
| 4000     | 54     |
| 5000     | 62     |
| ITC      | 42     |
| OITC     | 31     |



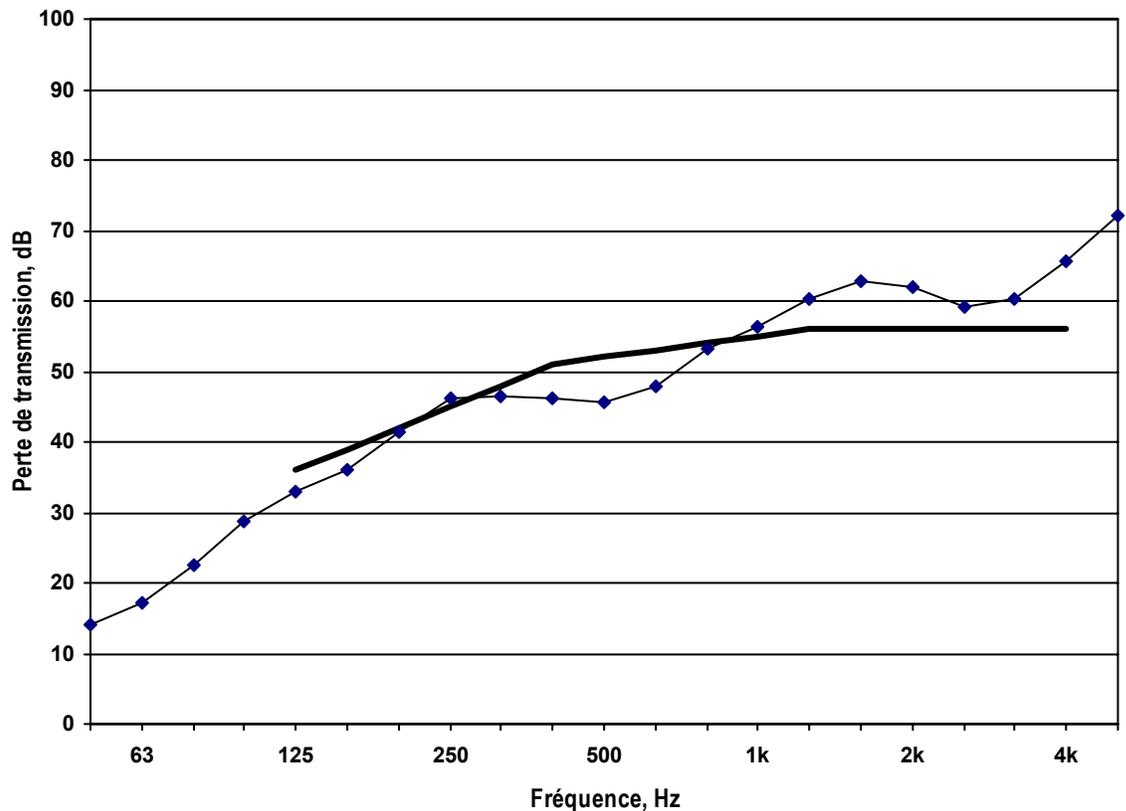
| Élément | Description   |
|---------|---|
| 1       | 1 mm de parement de vinyle                                  |
| 2       | 11 mm de OSB  |
| 3       | 140 mm de poteaux en chicane, espacées de 406 mm entre axes |
| 4       | 65 mm de fibre de verre                                     |
| 5       | 65 mm de fibre de verre                                     |
| 6       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                              |
| 7       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                              |



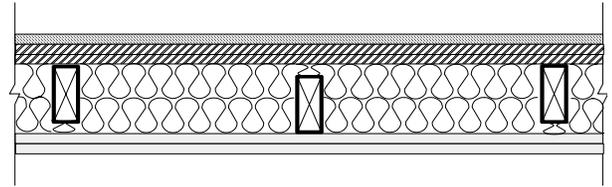
|                                     | élément 1 | élément 2   | élément 3 | élément 4      | élément 5      | élément 6   | élément 7   |
|-------------------------------------|-----------|-------------|-----------|----------------|----------------|-------------|-------------|
| type                                | parement  | lambrissage | poteaux   | isolation      | isolation      | placoplâtre | placoplâtre |
| matériel                            | vinyle    | OSB         | bois      | fibre de verre | fibre de verre | ordinaire   | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 1         | 11          | 140       | 65             | 65             | 13          | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *           | 406       | *              | *              | *           | *           |
| masse totale, kg                    | 19        | 60          | 59        | 6.3            | 6.3            | 70          | 71          |
| densité linéaire, kg/m              | 0.4       | *           | 1.9       | *              | *              | *           | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | *         | 6.8         | *         | 0.7            | 0.7            | 7.9         | 7.9         |
| espacement d'attache, mm            | 406       | 152         | *         | *              | *              | 610         | 406         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *           | *         | *              | *              | *           | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 14     |
| 63       | 17     |
| 80       | 23     |
| 100      | 29     |
| 125      | 33     |
| 160      | 36     |
| 200      | 41     |
| 250      | 46     |
| 315      | 47     |
| 400      | 46     |
| 500      | 46     |
| 630      | 48     |
| 800      | 53     |
| 1000     | 56     |
| 1250     | 60     |
| 1600     | 63     |
| 2000     | 62     |
| 2500     | 59     |
| 3150     | 60     |
| 4000     | 66     |
| 5000     | 72     |
| ITC      | 52     |
| OITC     | 39     |



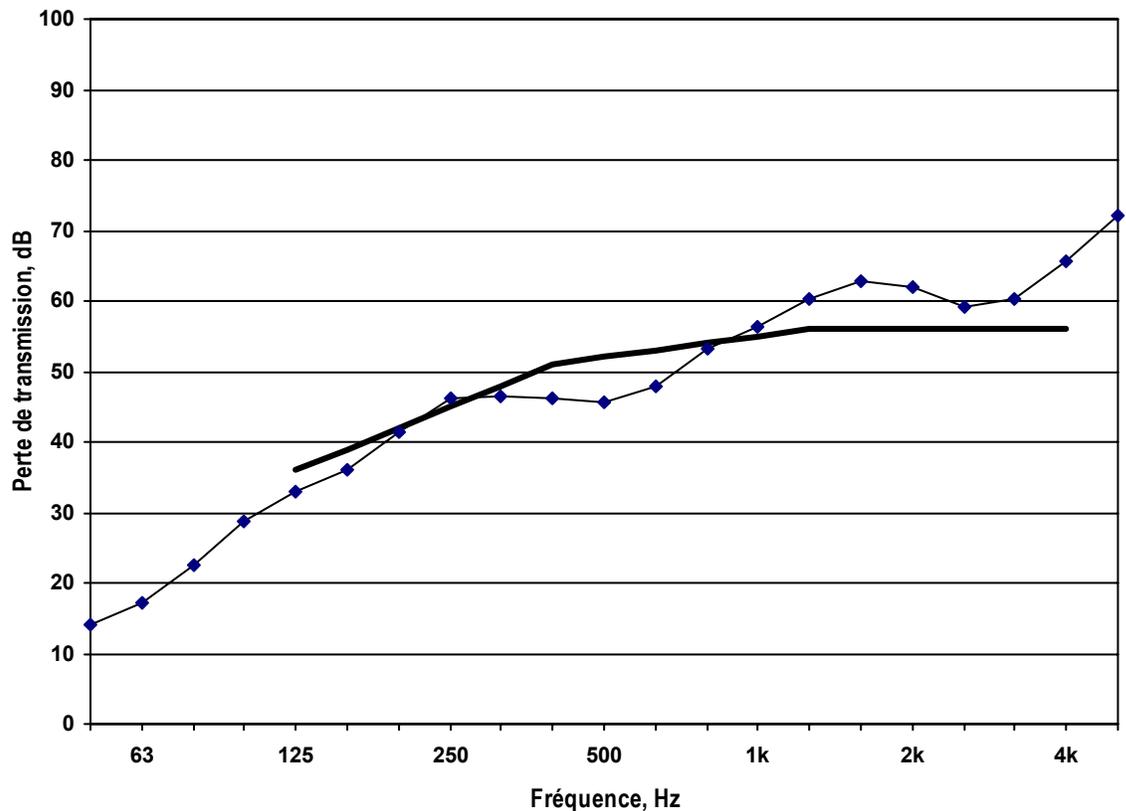
| Élément | Description   |
|---------|---|
| 1       | 1 mm de parement de vinyle                                  |
| 2       | 11 mm de OSB  |
| 3       | 11 mm de OSB  |
| 4       | 140 mm de poteaux en chicane, espacées de 406 mm entre axes |
| 5       | 65 mm de fibre de verre                                     |
| 6       | 65 mm de fibre de verre                                     |
| 7       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                              |
| 8       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                              |



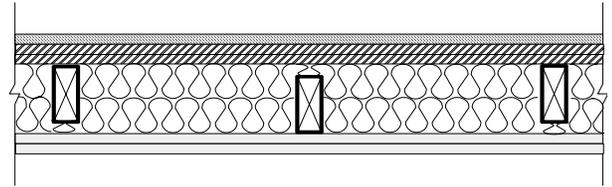
|                                     | élément 1 | élément 2   | élément 3   | élément 4 | élément 5      | élément 6      | élément 7   | élément 8   |
|-------------------------------------|-----------|-------------|-------------|-----------|----------------|----------------|-------------|-------------|
| type                                | parement  | lambrissage | lambrissage | poteaux   | isolation      | isolation      | placoplâtre | placoplâtre |
| matériel                            | vinyle    | OSB         | OSB         | bois      | fibre de verre | fibre de verre | ordinaire   | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 1         | 11          | 11          | 140       | 65             | 65             | 13          | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *           | *           | 406       | *              | *              | *           | *           |
| masse totale, kg                    | 19        | 59          | 60          | 59        | 6.3            | 6.3            | 70          | 71          |
| densité linéaire, kg/m              | 0.4       | *           | *           | 1.9       | *              | *              | *           | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | *         | 6.6         | 6.8         | *         | 0.7            | 0.7            | 7.9         | 7.9         |
| espacement d'attache, mm            | 406       | 152         | 305         | *         | *              | *              | 610         | 406         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *           | *           | *         | *              | *              | *           | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 15     |
| 63       | 20     |
| 80       | 27     |
| 100      | 33     |
| 125      | 37     |
| 160      | 38     |
| 200      | 43     |
| 250      | 47     |
| 315      | 46     |
| 400      | 46     |
| 500      | 45     |
| 630      | 48     |
| 800      | 53     |
| 1000     | 56     |
| 1250     | 60     |
| 1600     | 63     |
| 2000     | 61     |
| 2500     | 58     |
| 3150     | 59     |
| 4000     | 65     |
| 5000     | 72     |
| ITC      | 53     |
| OITC     | 43     |



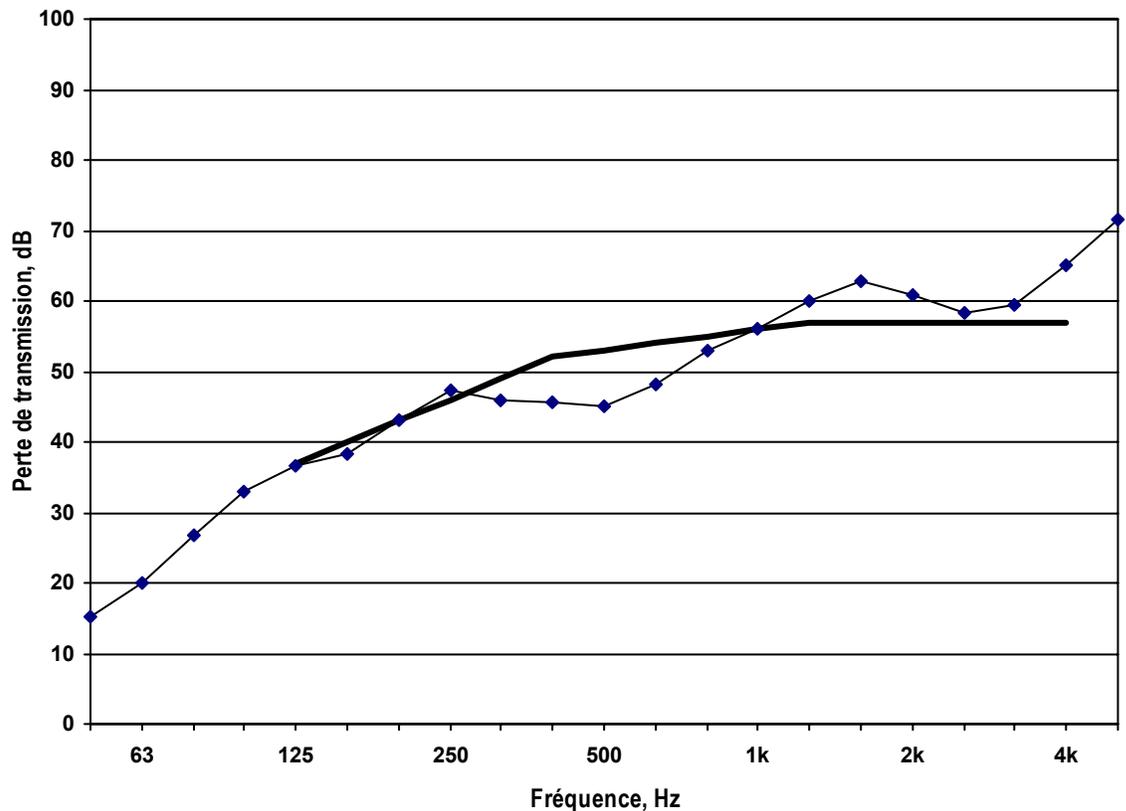
| Élément | Description   |
|---------|---|
| 1       | 1 mm de parement de vinyle                                  |
| 2       | 11 mm de OSB  |
| 3       | 11 mm de OSB  |
| 4       | 140 mm de poteaux en chicane, espacées de 406 mm entre axes |
| 5       | 65 mm de fibre de verre                                     |
| 6       | 65 mm de fibre de verre                                     |
| 7       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                              |
| 8       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                              |



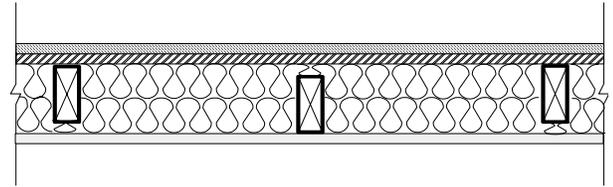
|                                     | élément 1 | élément 2   | élément 3   | élément 4   | élément 5   | élément 6 | élément 7      | élément 8      |
|-------------------------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|----------------|----------------|
| type                                | parement  | lambrissage | placoplâtre | placoplâtre | lambrissage | poteaux   | isolation      | isolation      |
| matériel                            | vinyle    | OSB         | ordinaire   | ordinaire   | OSB         | bois      | fibre de verre | fibre de verre |
| épaisseur, mm                       | 1         | 11          | 13          | 13          | 11          | 140       | 65             | 65             |
| espacement, mm                      | *         | *           | *           | *           | *           | 406       | *              | *              |
| masse totale, kg                    | 19        | 59          | 70          | 71          | 60          | 59        | 6.3            | 6.3            |
| densité linéaire, kg/m              | 0.4       | *           | *           | *           | *           | 1.9       | *              | *              |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | *         | 6.6         | 7.9         | 7.9         | 6.8         | *         | 0.7            | 0.7            |
| espacement d'attache, mm            | 406       | 152         | 610         | 406         | 305         | *         | *              | *              |
| espacement d'attache, mm            | *         | *           | *           | *           | *           | *         | *              | *              |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 16     |
| 63       | 21     |
| 80       | 27     |
| 100      | 34     |
| 125      | 35     |
| 160      | 35     |
| 200      | 32     |
| 250      | 27     |
| 315      | 26     |
| 400      | 24     |
| 500      | 28     |
| 630      | 30     |
| 800      | 28     |
| 1000     | 31     |
| 1250     | 34     |
| 1600     | 38     |
| 2000     | 38     |
| 2500     | 38     |
| 3150     | 37     |
| 4000     | 39     |
| 5000     | 40     |
| ITC      | 32     |
| OITC     | 30     |



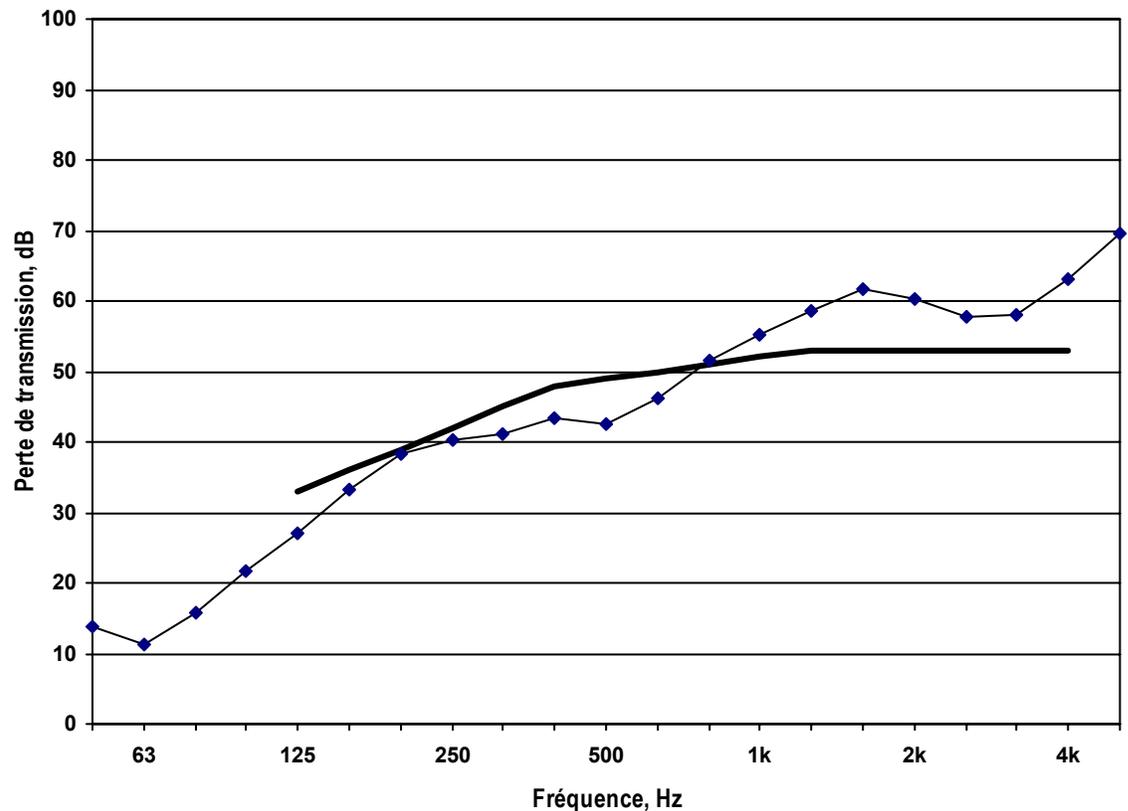
| Élément | Description   |
|---------|---|
| 1       | 1 mm de parement de vinyle                                  |
| 2       | 11 mm de OSB  |
| 3       | 140 mm de poteaux en chicane, espacées de 610 mm entre axes |
| 4       | 65 mm de fibre de verre                                     |
| 5       | 65 mm de fibre de verre                                     |
| 6       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                              |



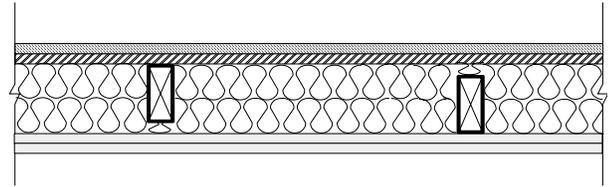
|                                     | élément 1 | élément 2   | élément 3 | élément 4      | élément 5      | élément 6   |
|-------------------------------------|-----------|-------------|-----------|----------------|----------------|-------------|
| type                                | parement  | lambrissage | poteaux   | isolation      | isolation      | placoplâtre |
| matériel                            | vinyle    | OSB         | bois      | fibre de verre | fibre de verre | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 1         | 11          | 140       | 65             | 65             | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *           | 610       | *              | *              | *           |
| masse totale, kg                    | 19        | 60          | 49        | 5.9            | 5.9            | 70          |
| densité linéaire, kg/m              | 0.4       | *           | 2.0       | *              | *              | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | *         | 6.7         | *         | 0.7            | 0.7            | 7.8         |
| espacement d'attache, mm            | 406       | 152         | *         | *              | *              | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *           | *         | *              | *              | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 14     |
| 63       | 11     |
| 80       | 16     |
| 100      | 22     |
| 125      | 27     |
| 160      | 33     |
| 200      | 38     |
| 250      | 40     |
| 315      | 41     |
| 400      | 43     |
| 500      | 43     |
| 630      | 46     |
| 800      | 52     |
| 1000     | 55     |
| 1250     | 59     |
| 1600     | 62     |
| 2000     | 60     |
| 2500     | 58     |
| 3150     | 58     |
| 4000     | 63     |
| 5000     | 70     |
| ITC      | 49     |
| OITC     | 33     |



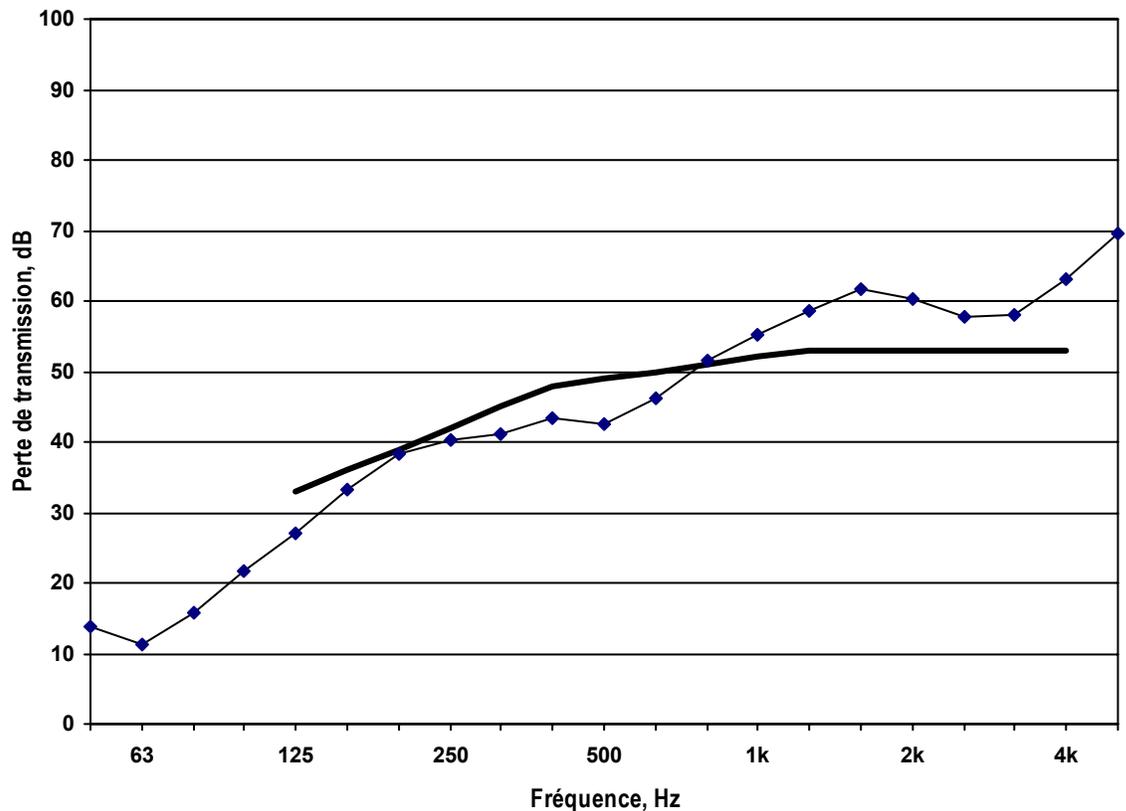
| Élément | Description   |
|---------|---|
| 1       | 1 mm de parement de vinyle                                  |
| 2       | 11 mm de OSB  |
| 3       | 140 mm de poteaux en chicane, espacées de 610 mm entre axes |
| 4       | 65 mm de fibre de verre                                     |
| 5       | 65 mm de fibre de verre                                     |
| 6       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                              |
| 7       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                              |



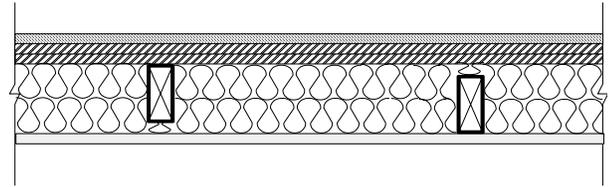
|                                     | élément 1 | élément 2   | élément 3 | élément 4      | élément 5      | élément 6   | élément 7   |
|-------------------------------------|-----------|-------------|-----------|----------------|----------------|-------------|-------------|
| type                                | parement  | lambrissage | poteaux   | isolation      | isolation      | placoplâtre | placoplâtre |
| matériel                            | vinyle    | OSB         | bois      | fibre de verre | fibre de verre | ordinaire   | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 1         | 11          | 140       | 65             | 65             | 13          | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *           | 610       | *              | *              | *           | *           |
| masse totale, kg                    | 19        | 60          | 49        | 5.9            | 5.9            | 70          | 70          |
| densité linéaire, kg/m              | 0.4       | *           | 2.0       | *              | *              | *           | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | *         | 6.7         | *         | 0.7            | 0.7            | 7.8         | 7.9         |
| espacement d'attache, mm            | 406       | 152         | *         | *              | *              | 610         | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *           | *         | *              | *              | *           | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 14     |
| 63       | 17     |
| 80       | 22     |
| 100      | 28     |
| 125      | 33     |
| 160      | 39     |
| 200      | 42     |
| 250      | 43     |
| 315      | 42     |
| 400      | 43     |
| 500      | 43     |
| 630      | 46     |
| 800      | 51     |
| 1000     | 54     |
| 1250     | 58     |
| 1600     | 61     |
| 2000     | 60     |
| 2500     | 58     |
| 3150     | 59     |
| 4000     | 64     |
| 5000     | 70     |
| ITC      | 51     |
| OITC     | 39     |



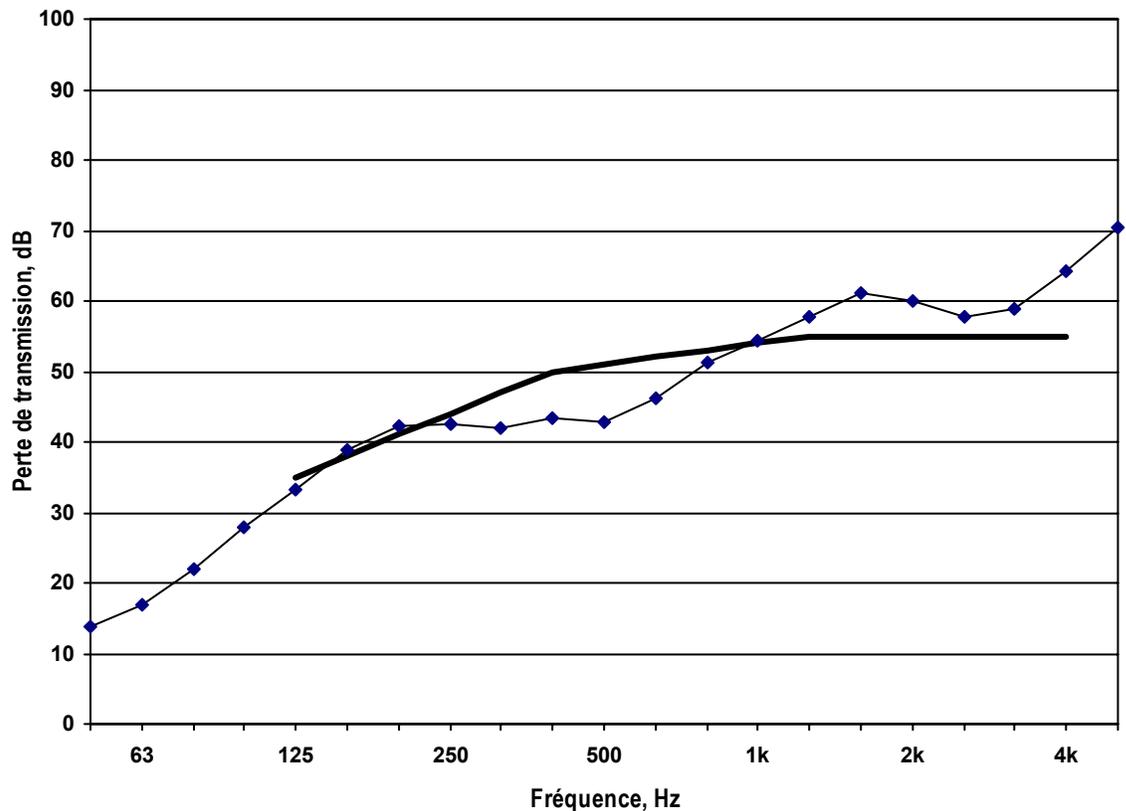
| Élément | Description   |
|---------|---|
| 1       | 1 mm de parement de vinyle                                  |
| 2       | 11 mm de OSB  |
| 3       | 11 mm de OSB  |
| 4       | 140 mm de poteaux en chicane, espacées de 610 mm entre axes |
| 5       | 65 mm de fibre de verre                                     |
| 6       | 65 mm de fibre de verre                                     |
| 7       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                              |



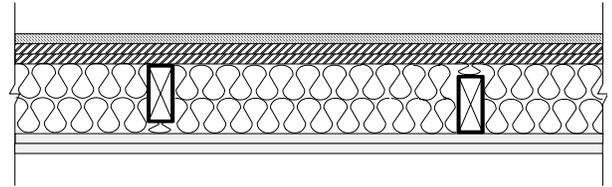
|                                     | élément 1 | élément 2   | élément 3   | élément 4 | élément 5      | élément 6      | élément 7   |
|-------------------------------------|-----------|-------------|-------------|-----------|----------------|----------------|-------------|
| type                                | parement  | lambrissage | lambrissage | poteaux   | isolation      | isolation      | placoplâtre |
| matériel                            | vinyle    | OSB         | OSB         | bois      | fibre de verre | fibre de verre | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 1         | 11          | 11          | 140       | 65             | 65             | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *           | *           | 610       | *              | *              | *           |
| masse totale, kg                    | 19        | 60          | 59          | 49        | 5.9            | 5.9            | 70          |
| densité linéaire, kg/m              | 0.4       | *           | *           | 2.0       | *              | *              | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | *         | 6.7         | 6.6         | *         | 0.7            | 0.7            | 7.8         |
| espacement d'attache, mm            | 406       | 305         | 152         | *         | *              | *              | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *           | *           | *         | *              | *              | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 14     |
| 63       | 14     |
| 80       | 20     |
| 100      | 26     |
| 125      | 32     |
| 160      | 37     |
| 200      | 41     |
| 250      | 42     |
| 315      | 41     |
| 400      | 44     |
| 500      | 43     |
| 630      | 48     |
| 800      | 53     |
| 1000     | 56     |
| 1250     | 60     |
| 1600     | 63     |
| 2000     | 61     |
| 2500     | 59     |
| 3150     | 60     |
| 4000     | 65     |
| 5000     | 71     |
| ITC      | 51     |
| OITC     | 37     |



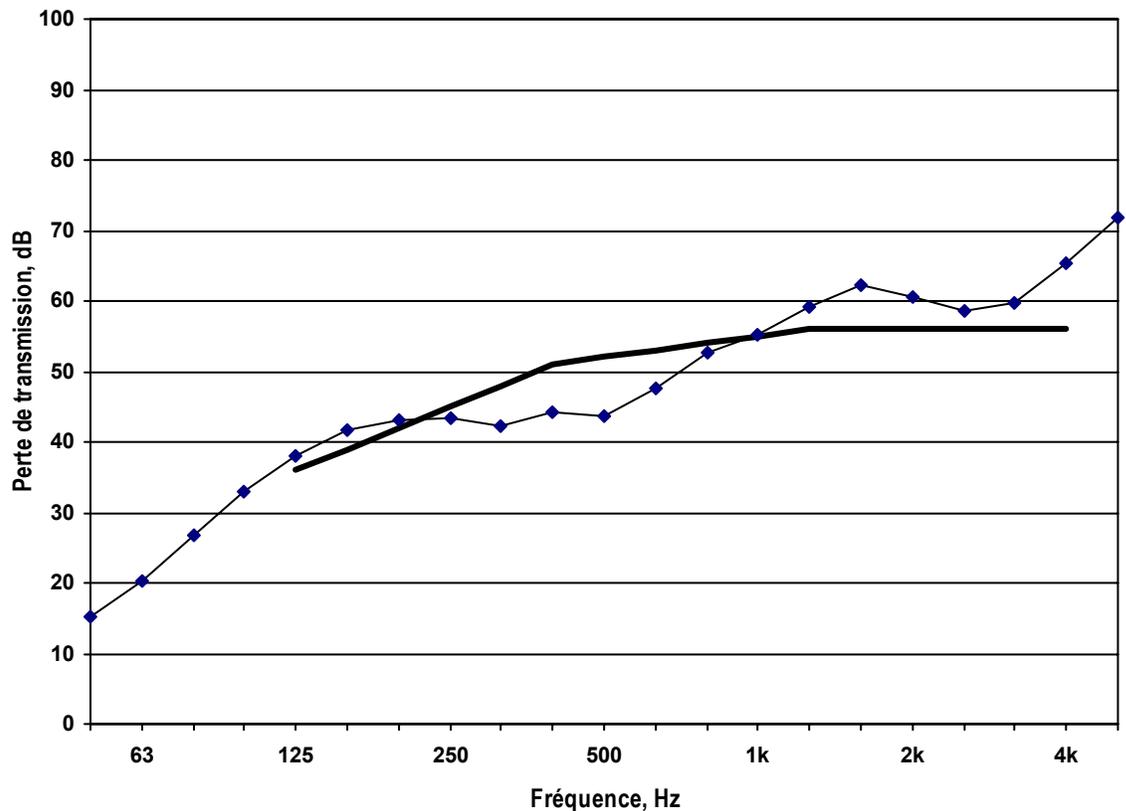
| Élément | Description   |
|---------|---|
| 1       | 1 mm de parement de vinyle                                  |
| 2       | 11 mm de OSB  |
| 3       | 11 mm de OSB  |
| 4       | 140 mm de poteaux en chicane, espacées de 610 mm entre axes |
| 5       | 65 mm de fibre de verre                                     |
| 6       | 65 mm de fibre de verre                                     |
| 7       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                              |
| 8       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                              |



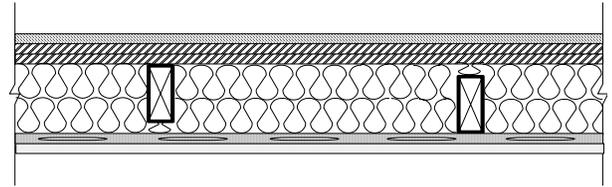
|                                     | élément 1 | élément 2   | élément 3   | élément 4 | élément 5      | élément 6      | élément 7   | élément 8   |
|-------------------------------------|-----------|-------------|-------------|-----------|----------------|----------------|-------------|-------------|
| type                                | parement  | lambrissage | lambrissage | poteaux   | isolation      | isolation      | placoplâtre | placoplâtre |
| matériel                            | vinyle    | OSB         | OSB         | bois      | fibre de verre | fibre de verre | ordinaire   | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 1         | 11          | 11          | 140       | 65             | 65             | 13          | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *           | *           | 610       | *              | *              | *           | *           |
| masse totale, kg                    | 19        | 58          | 60          | 49        | 5.9            | 5.9            | 70          | 70          |
| densité linéaire, kg/m              | 0.4       | *           | *           | 2.0       | *              | *              | *           | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | *         | 6.5         | 6.7         | *         | 0.7            | 0.7            | 7.8         | 7.9         |
| espacement d'attache, mm            | 406       | 152         | 305         | *         | *              | *              | 610         | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *           | *           | *         | *              | *              | *           | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 15     |
| 63       | 20     |
| 80       | 27     |
| 100      | 33     |
| 125      | 38     |
| 160      | 42     |
| 200      | 43     |
| 250      | 43     |
| 315      | 42     |
| 400      | 44     |
| 500      | 44     |
| 630      | 48     |
| 800      | 53     |
| 1000     | 55     |
| 1250     | 59     |
| 1600     | 62     |
| 2000     | 61     |
| 2500     | 59     |
| 3150     | 60     |
| 4000     | 65     |
| 5000     | 72     |
| ITC      | 52     |
| OITC     | 43     |



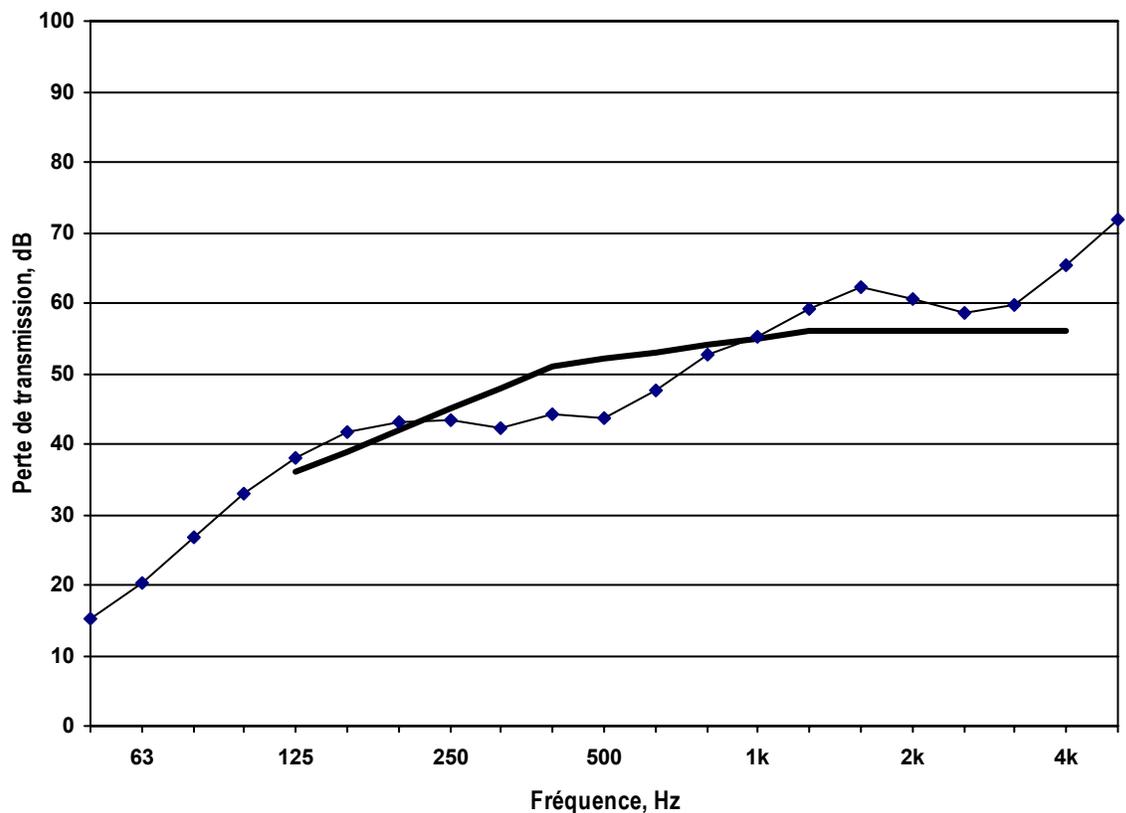
| Élément | Description   |
|---------|---|
| 1       | 1 mm de parement de vinyle                                  |
| 2       | 11 mm de OSB  |
| 3       | 11 mm de OSB  |
| 4       | 140 mm de poteaux en chicane, espacées de 610 mm entre axes |
| 5       | 65 mm de fibre de verre                                     |
| 6       | 65 mm de fibre de verre                                     |
| 7       | 13 mm de profilés souple, espacées de 610 mm entre axes     |
| 8       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                              |



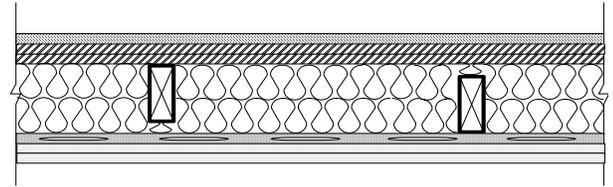
|                                     | élément 1 | élément 2   | élément 3   | élément 4 | élément 5      | élément 6      | élément 7       | élément 8   |
|-------------------------------------|-----------|-------------|-------------|-----------|----------------|----------------|-----------------|-------------|
| type                                | parement  | lambrissage | lambrissage | poteaux   | isolation      | isolation      | profilés souple | placoplâtre |
| matériel                            | vinyle    | OSB         | OSB         | bois      | fibre de verre | fibre de verre | GP              | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 1         | 11          | 11          | 140       | 65             | 65             | 13              | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *           | *           | 610       | *              | *              | 610             | *           |
| masse totale, kg                    | 19        | 58          | 60          | 49        | 5.9            | 5.9            | 4.5             | 69          |
| densité linéaire, kg/m              | 0.4       | *           | *           | 2.0       | *              | *              | 0.2             | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | *         | 6.5         | 6.7         | *         | 0.7            | 0.7            | *               | 7.7         |
| espacement d'attache, mm            | 406       | 152         | 305         | *         | *              | *              | *               | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *           | *           | *         | *              | *              | *               | *           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 13     |
| 63       | 16     |
| 80       | 22     |
| 100      | 25     |
| 125      | 32     |
| 160      | 36     |
| 200      | 41     |
| 250      | 45     |
| 315      | 46     |
| 400      | 48     |
| 500      | 50     |
| 630      | 53     |
| 800      | 58     |
| 1000     | 62     |
| 1250     | 67     |
| 1600     | 72     |
| 2000     | 73     |
| 2500     | 73     |
| 3150     | 71     |
| 4000     | 76     |
| 5000     | 81     |
| ITC      | 54     |
| OITC     | 38     |



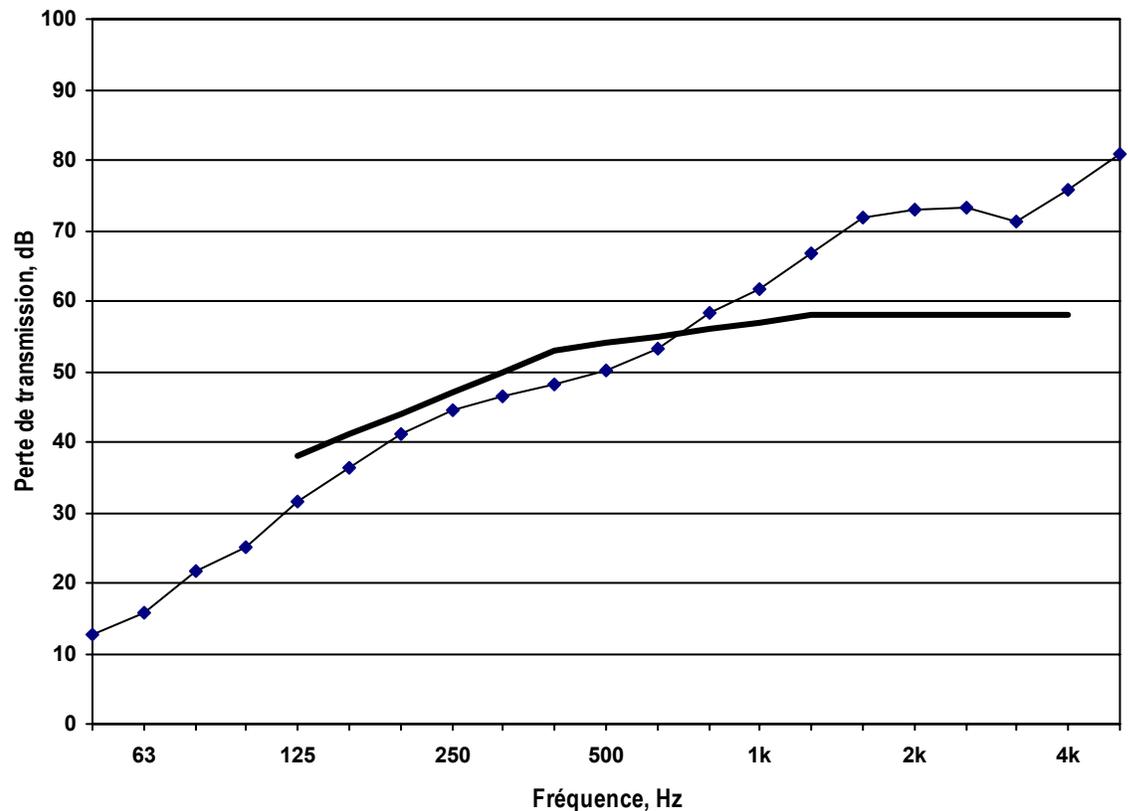
| Élément | Description   |
|---------|---|
| 1       | 1 mm de parement de vinyle                                  |
| 2       | 11 mm de OSB  |
| 3       | 11 mm de OSB  |
| 4       | 140 mm de poteaux en chicane, espacées de 610 mm entre axes |
| 5       | 65 mm de fibre de verre                                     |
| 6       | 65 mm de fibre de verre                                     |
| 7       | 13 mm de profilés souple, espacées de 610 mm entre axes     |
| 8       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                              |
| 9       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                              |



|                                     | élément 1 | élément 2   | élément 3   | élément 4 | élément 5      | élément 6      | élément 7       | élément 8             | élément 9             |
|-------------------------------------|-----------|-------------|-------------|-----------|----------------|----------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|
| type                                | parement  | lambrissage | lambrissage | poteaux   | isolation      | isolation      | profilés souple | placoplâtre ordinaire | placoplâtre ordinaire |
| matériel                            | vinyle    | OSB         | OSB         | bois      | fibre de verre | fibre de verre | GP              | ordinaire             | ordinaire             |
| épaisseur, mm                       | 1         | 11          | 11          | 140       | 65             | 65             | 13              | 13                    | 13                    |
| espacement, mm                      | *         | *           | *           | 610       | *              | *              | 610             | *                     | *                     |
| masse totale, kg                    | 19        | 58          | 60          | 49        | 5.9            | 5.9            | 4.5             | 69                    | 71                    |
| densité linéaire, kg/m              | 0.4       | *           | *           | 2.0       | *              | *              | 0.2             | *                     | *                     |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | *         | 6.5         | 6.7         | *         | 0.7            | 0.7            | *               | 7.7                   | 7.9                   |
| espacement d'attache, mm            | 406       | 152         | 305         | *         | *              | *              | *               | bords 305             | 305                   |
| espacement d'attache, mm            | *         | *           | *           | *         | *              | *              | *               | zone 610              | *                     |

\* indique non applicable

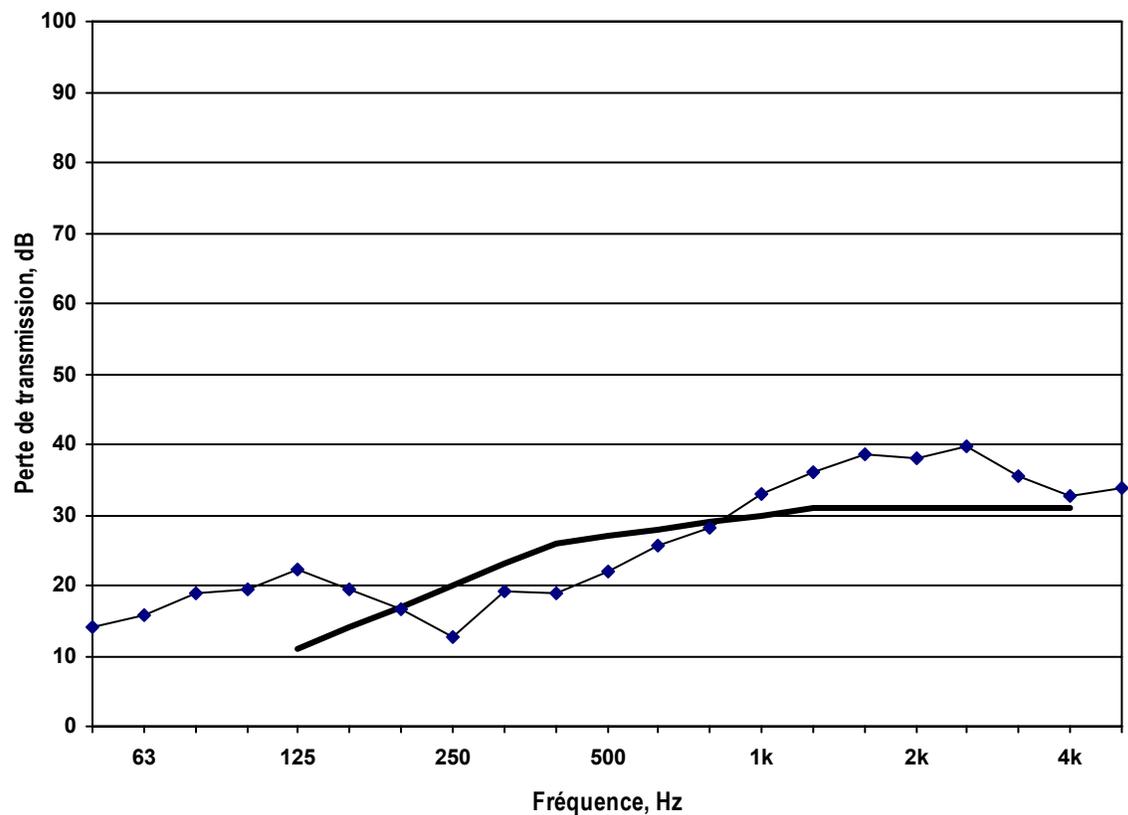
| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 17     |
| 63       | 21     |
| 80       | 28     |
| 100      | 31     |
| 125      | 38     |
| 160      | 42     |
| 200      | 47     |
| 250      | 50     |
| 315      | 51     |
| 400      | 53     |
| 500      | 53     |
| 630      | 55     |
| 800      | 60     |
| 1000     | 65     |
| 1250     | 71     |
| 1600     | 77     |
| 2000     | 77     |
| 2500     | 76     |
| 3150     | 75     |
| 4000     | 80     |
| 5000     | 84     |
| ITC      | 58     |
| OITC     | 44     |



|                            |                |
|----------------------------|----------------|
| type de fenêtre            | vitrage double |
| matériel de châssis        | *              |
| épaisseur de verre, mm     | 3              |
| type d'espacement          | aluminium      |
| épaisseur d'espacement, mm | 13             |
| gaz en cavité              | air            |
| épaisseur de verre, mm     | 3              |

\* indique non applicable

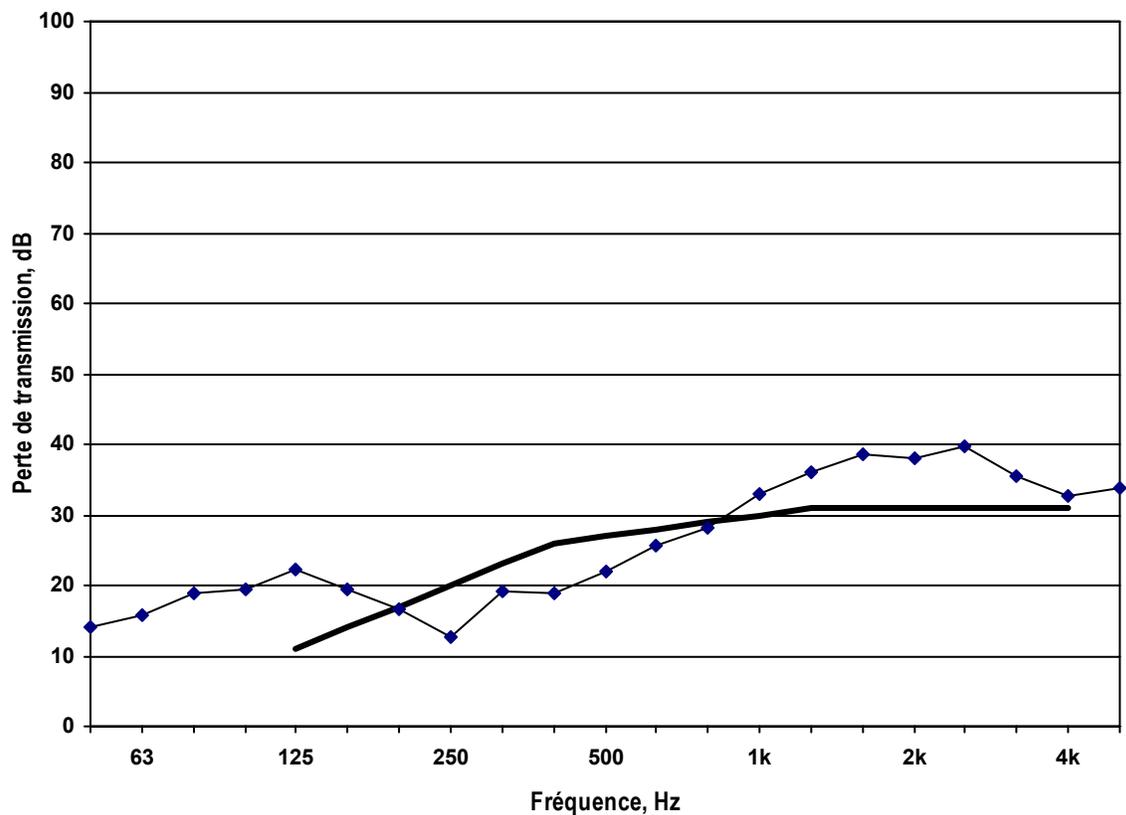
| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 14     |
| 63       | 16     |
| 80       | 19     |
| 100      | 20     |
| 125      | 22     |
| 160      | 19     |
| 200      | 17     |
| 250      | 13     |
| 315      | 19     |
| 400      | 19     |
| 500      | 22     |
| 630      | 26     |
| 800      | 28     |
| 1000     | 33     |
| 1250     | 36     |
| 1600     | 38     |
| 2000     | 38     |
| 2500     | 40     |
| 3150     | 36     |
| 4000     | 33     |
| 5000     | 34     |
| ITC      | 27     |
| OITC     | 22     |



|                            |                |
|----------------------------|----------------|
| type de fenêtre            | vitrage double |
| matériel de châssis        | *              |
| épaisseur de verre, mm     | 3              |
| type d'espacement          | aluminium      |
| épaisseur d'espacement, mm | 13             |
| gaz en cavité              | air            |
| épaisseur de verre, mm     | 3              |

\* indique non applicable

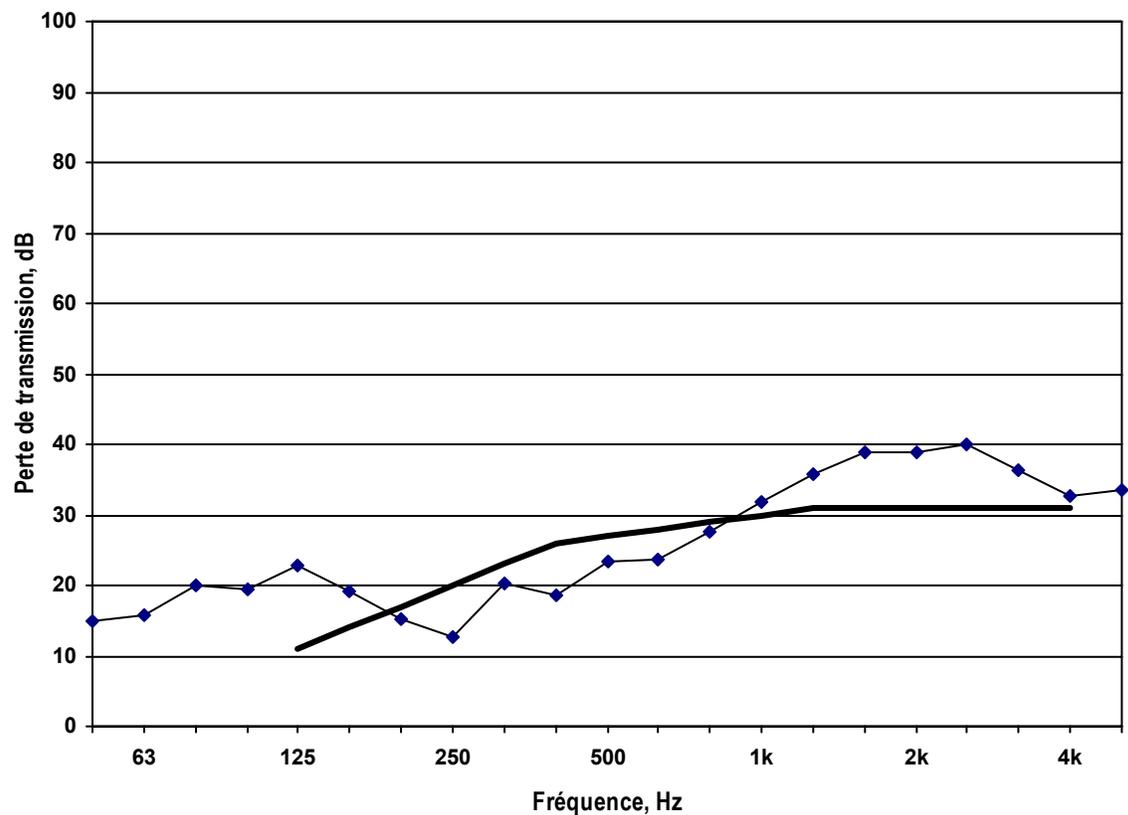
| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 14     |
| 63       | 16     |
| 80       | 20     |
| 100      | 19     |
| 125      | 23     |
| 160      | 19     |
| 200      | 17     |
| 250      | 13     |
| 315      | 20     |
| 400      | 18     |
| 500      | 22     |
| 630      | 24     |
| 800      | 27     |
| 1000     | 32     |
| 1250     | 35     |
| 1600     | 38     |
| 2000     | 38     |
| 2500     | 39     |
| 3150     | 35     |
| 4000     | 33     |
| 5000     | 33     |
| ITC      | 27     |
| OITC     | 22     |



|                            |                |
|----------------------------|----------------|
| type de fenêtre            | vitrage double |
| matériel de châssis        | *              |
| épaisseur de verre, mm     | 3              |
| type d'espacement          | swiggle        |
| épaisseur d'espacement, mm | 13             |
| gaz en cavité              | air            |
| épaisseur de verre, mm     | 3              |

\* indique non applicable

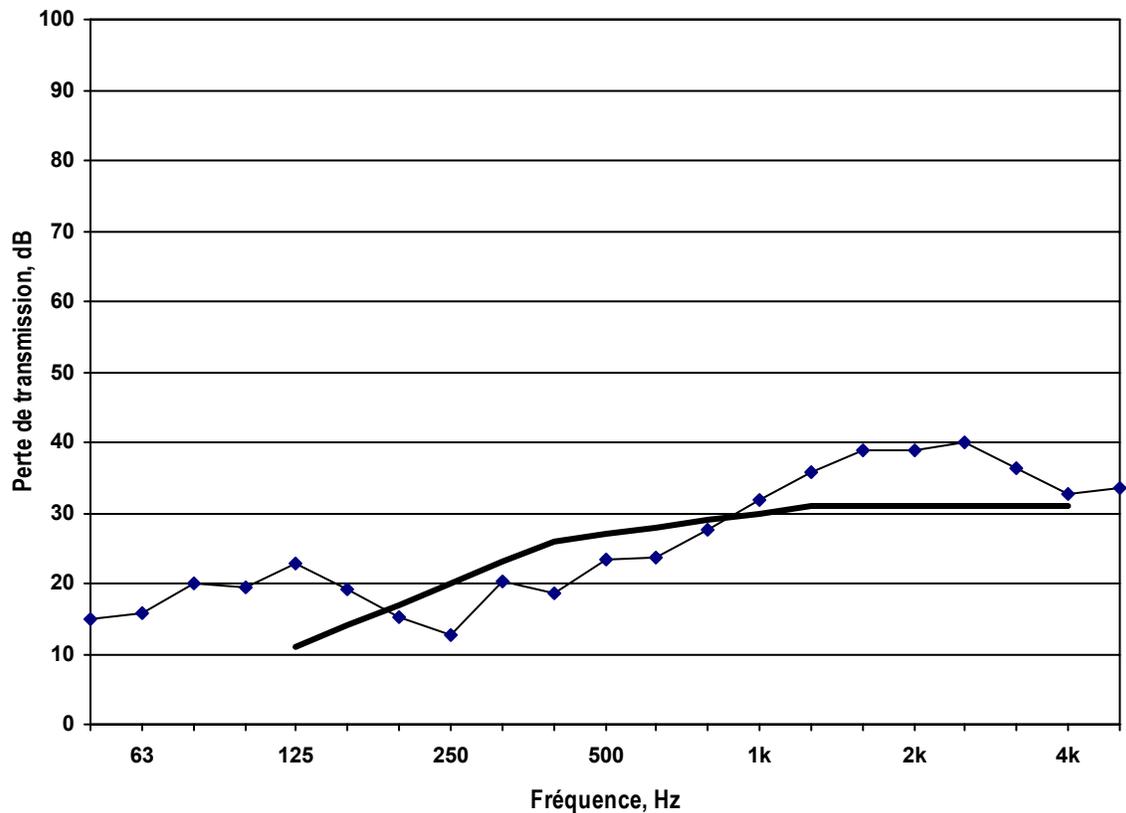
| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 15     |
| 63       | 16     |
| 80       | 20     |
| 100      | 19     |
| 125      | 23     |
| 160      | 19     |
| 200      | 15     |
| 250      | 13     |
| 315      | 20     |
| 400      | 19     |
| 500      | 24     |
| 630      | 24     |
| 800      | 28     |
| 1000     | 32     |
| 1250     | 36     |
| 1600     | 39     |
| 2000     | 39     |
| 2500     | 40     |
| 3150     | 36     |
| 4000     | 33     |
| 5000     | 34     |
| ITC      | 27     |
| OITC     | 22     |



|                            |                |
|----------------------------|----------------|
| type de fenêtre            | vitrage double |
| matériel de châssis        | *              |
| épaisseur de verre, mm     | 3              |
| type d'espacement          | swiggle        |
| épaisseur d'espacement, mm | 13             |
| gaz en cavité              | air            |
| épaisseur de verre, mm     | 3              |

\* indique non applicable

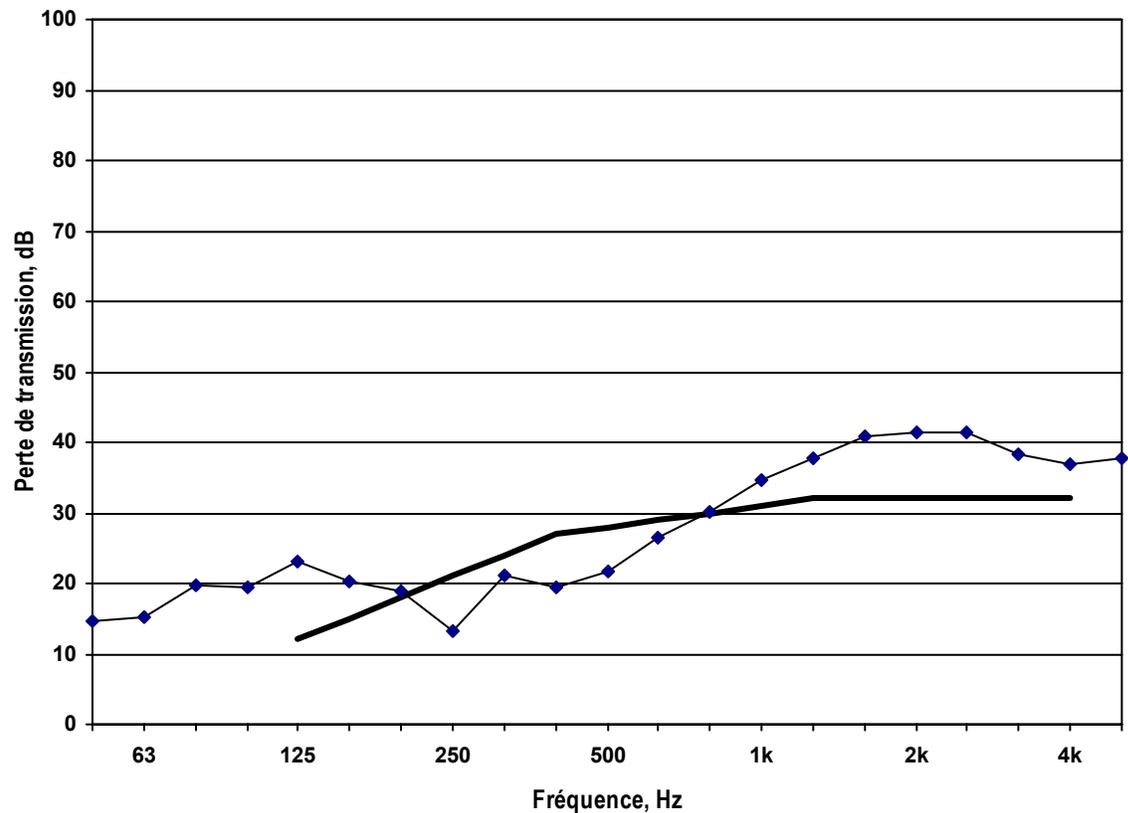
| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 15     |
| 63       | 16     |
| 80       | 20     |
| 100      | 20     |
| 125      | 23     |
| 160      | 19     |
| 200      | 15     |
| 250      | 12     |
| 315      | 20     |
| 400      | 19     |
| 500      | 23     |
| 630      | 24     |
| 800      | 27     |
| 1000     | 32     |
| 1250     | 36     |
| 1600     | 39     |
| 2000     | 39     |
| 2500     | 40     |
| 3150     | 36     |
| 4000     | 33     |
| 5000     | 34     |
| ITC      | 27     |
| OITC     | 22     |



|                            |                |
|----------------------------|----------------|
| type de fenêtre            | vitrage double |
| matériel de châssis        | *              |
| épaisseur de verre, mm     | 3              |
| type d'espacement          | aluminium      |
| épaisseur d'espacement, mm | 13             |
| gaz en cavité              | argon          |
| épaisseur de verre, mm     | 3              |

\* indique non applicable

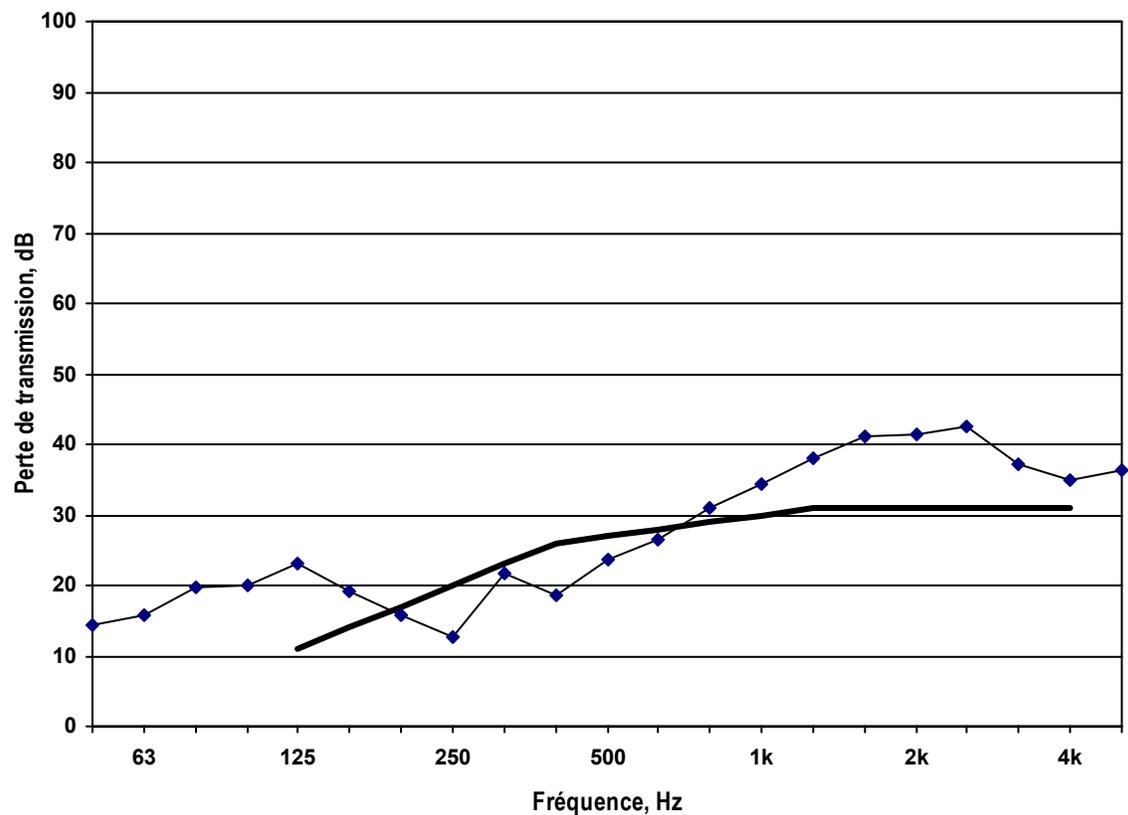
| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 15     |
| 63       | 15     |
| 80       | 20     |
| 100      | 19     |
| 125      | 23     |
| 160      | 20     |
| 200      | 19     |
| 250      | 13     |
| 315      | 21     |
| 400      | 19     |
| 500      | 22     |
| 630      | 26     |
| 800      | 30     |
| 1000     | 35     |
| 1250     | 38     |
| 1600     | 41     |
| 2000     | 41     |
| 2500     | 41     |
| 3150     | 38     |
| 4000     | 37     |
| 5000     | 38     |
| ITC      | 28     |
| OITC     | 23     |



|                            |                |
|----------------------------|----------------|
| type de fenêtre            | vitrage double |
| matériel de châssis        | *              |
| épaisseur de verre, mm     | 3              |
| type d'espacement          | swiggle        |
| épaisseur d'espacement, mm | 13             |
| gaz en cavité              | argon          |
| épaisseur de verre, mm     | 3              |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 14     |
| 63       | 16     |
| 80       | 20     |
| 100      | 20     |
| 125      | 23     |
| 160      | 19     |
| 200      | 16     |
| 250      | 13     |
| 315      | 22     |
| 400      | 18     |
| 500      | 24     |
| 630      | 27     |
| 800      | 31     |
| 1000     | 34     |
| 1250     | 38     |
| 1600     | 41     |
| 2000     | 41     |
| 2500     | 42     |
| 3150     | 37     |
| 4000     | 35     |
| 5000     | 36     |
| ITC      | 27     |
| OITC     | 22     |

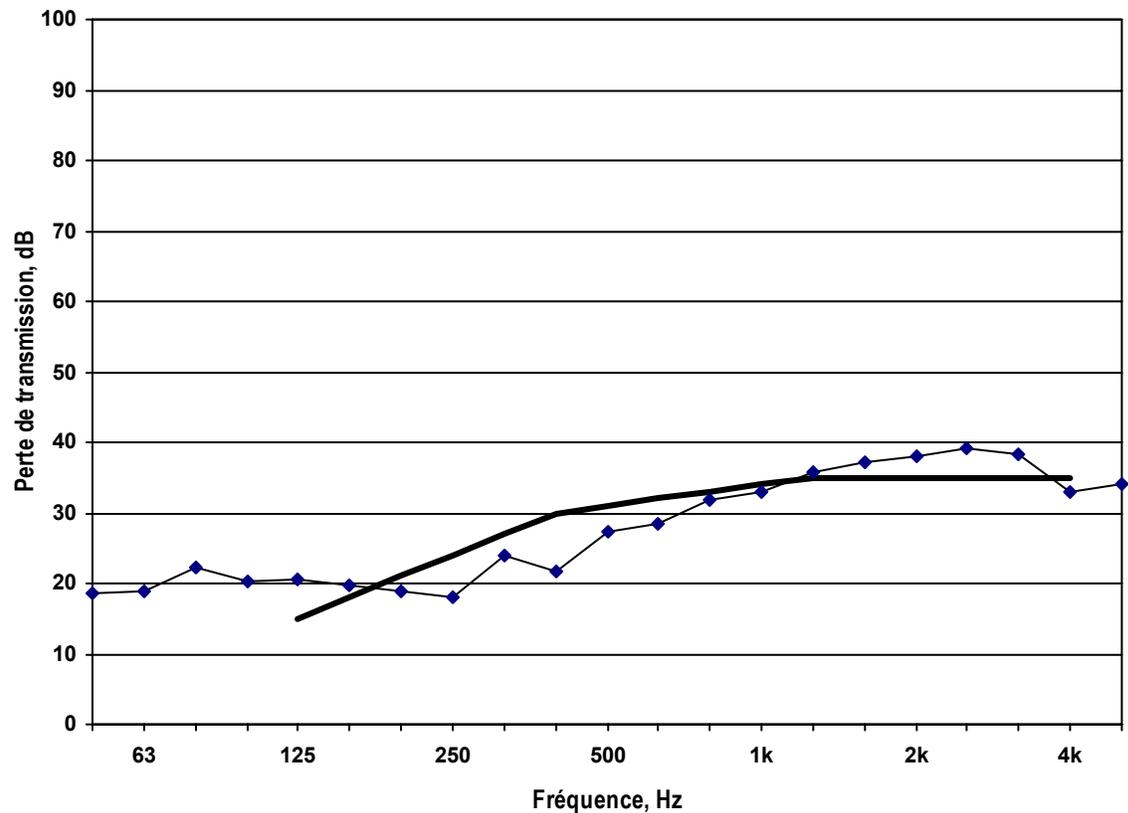


jointes d'étanchéité non rubané

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| type de fenêtre            | battant   |
| matériel de châssis        | bois      |
| épaisseur de verre, mm     | 3         |
| type d'espacement          | aluminium |
| épaisseur d'espacement, mm | 13        |
| gaz en cavité              | air       |
| épaisseur de verre, mm     | 3         |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 19     |
| 63       | 19     |
| 80       | 22     |
| 100      | 20     |
| 125      | 20     |
| 160      | 20     |
| 200      | 19     |
| 250      | 18     |
| 315      | 24     |
| 400      | 22     |
| 500      | 27     |
| 630      | 28     |
| 800      | 32     |
| 1000     | 33     |
| 1250     | 36     |
| 1600     | 37     |
| 2000     | 38     |
| 2500     | 39     |
| 3150     | 38     |
| 4000     | 33     |
| 5000     | 34     |
| ITC      | 31     |
| OITC     | 25     |

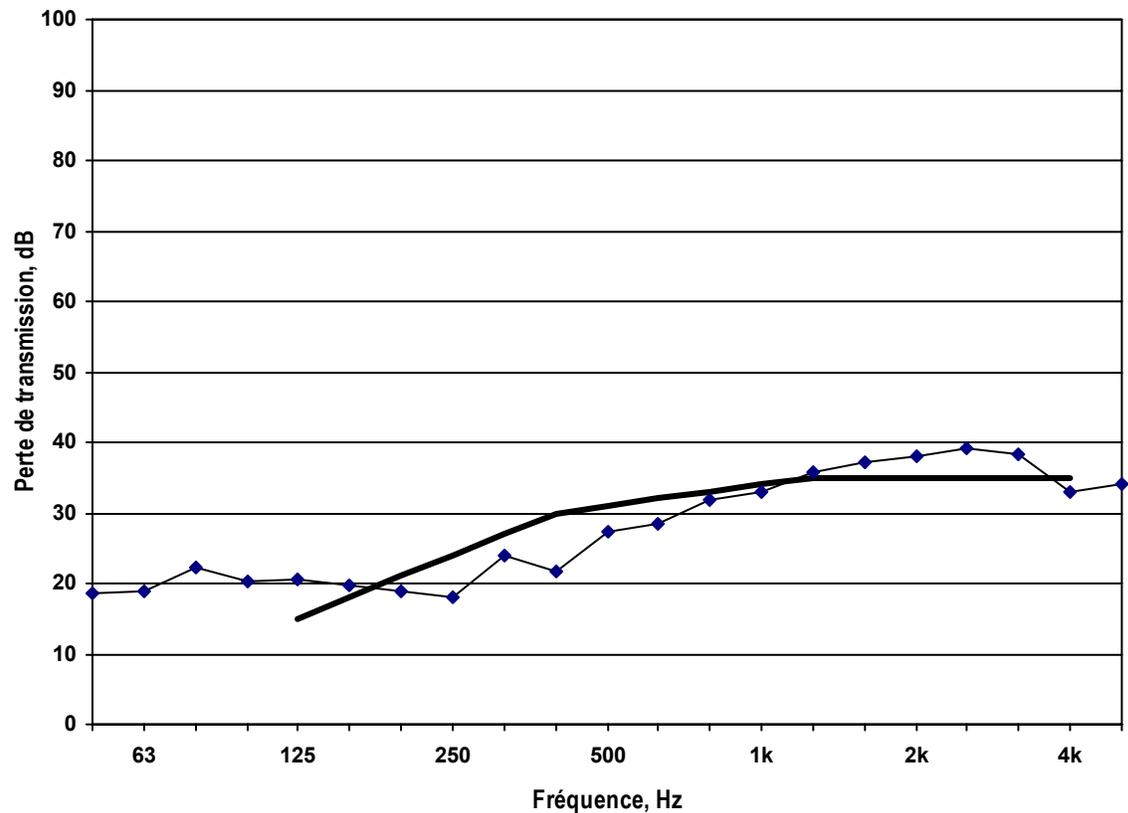


joints d'étanchéité rubané

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| type de fenêtre            | battant   |
| matériel de châssis        | bois      |
| épaisseur de verre, mm     | 3         |
| type d'espacement          | aluminium |
| épaisseur d'espacement, mm | 13        |
| gaz en cavité              | air       |
| épaisseur de verre, mm     | 3         |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 18     |
| 63       | 19     |
| 80       | 22     |
| 100      | 20     |
| 125      | 21     |
| 160      | 20     |
| 200      | 19     |
| 250      | 18     |
| 315      | 24     |
| 400      | 22     |
| 500      | 28     |
| 630      | 29     |
| 800      | 33     |
| 1000     | 34     |
| 1250     | 37     |
| 1600     | 39     |
| 2000     | 40     |
| 2500     | 41     |
| 3150     | 39     |
| 4000     | 33     |
| 5000     | 34     |
| ITC      | 31     |
| OITC     | 25     |

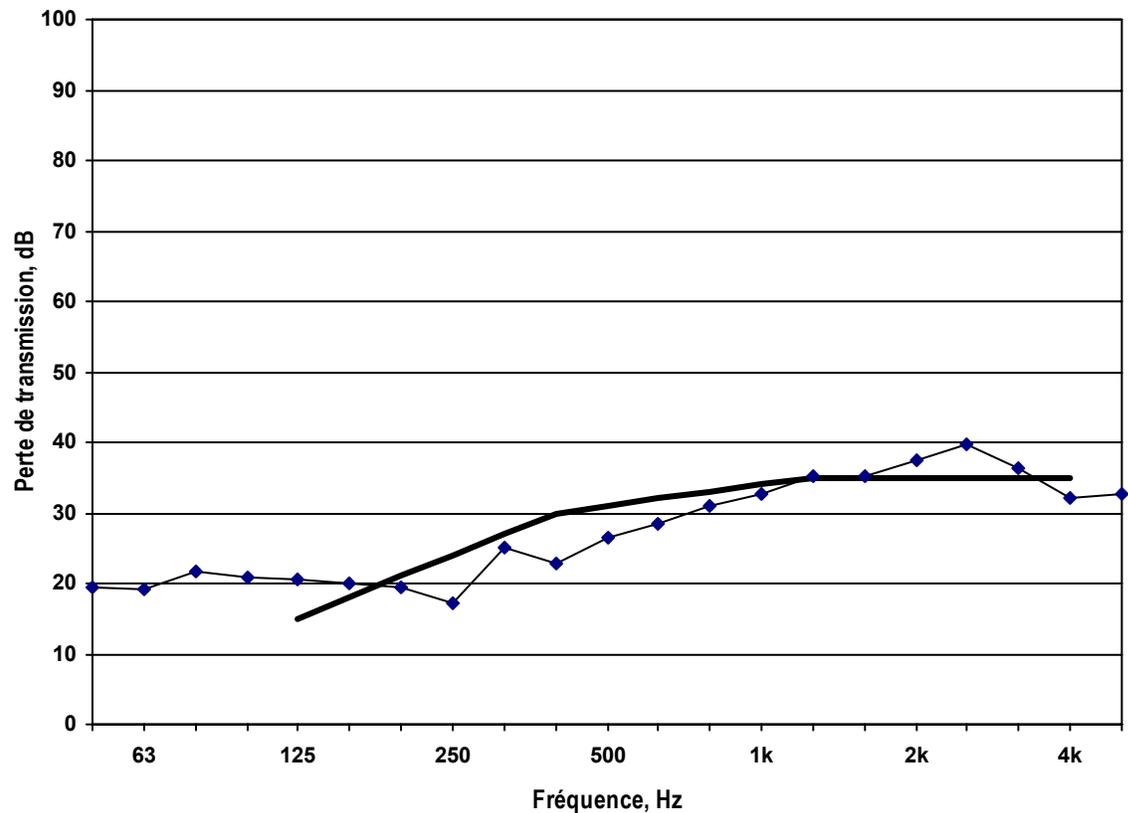


jointes d'étanchéité non rubané

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| type de fenêtre            | battant   |
| matériel de châssis        | vinyle    |
| épaisseur de verre, mm     | 3         |
| type d'espacement          | aluminium |
| épaisseur d'espacement, mm | 13        |
| gaz en cavité              | air       |
| épaisseur de verre, mm     | 3         |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 20     |
| 63       | 19     |
| 80       | 22     |
| 100      | 21     |
| 125      | 21     |
| 160      | 20     |
| 200      | 19     |
| 250      | 17     |
| 315      | 25     |
| 400      | 23     |
| 500      | 27     |
| 630      | 28     |
| 800      | 31     |
| 1000     | 33     |
| 1250     | 35     |
| 1600     | 35     |
| 2000     | 37     |
| 2500     | 40     |
| 3150     | 36     |
| 4000     | 32     |
| 5000     | 33     |
| ITC      | 31     |
| OITC     | 25     |

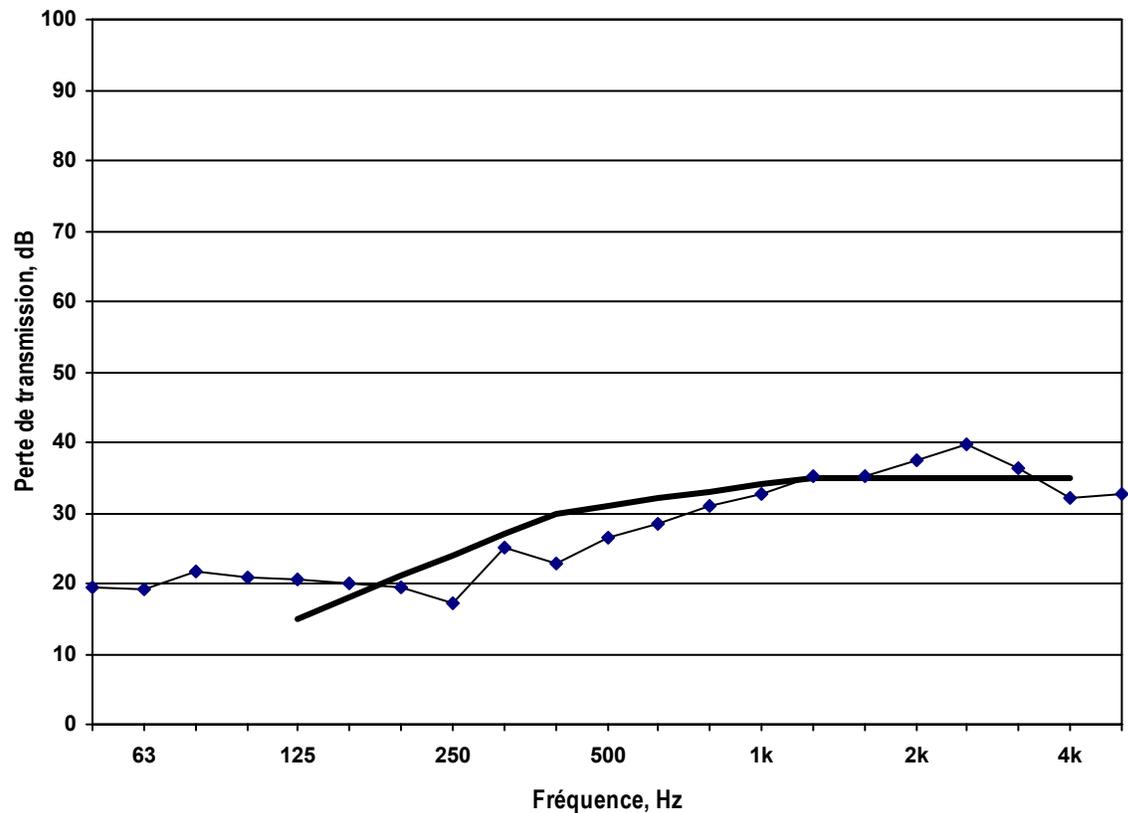


jointes d'étanchéité rubané

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| type de fenêtre            | battant   |
| matériel de châssis        | vinyle    |
| épaisseur de verre, mm     | 3         |
| type d'espacement          | aluminium |
| épaisseur d'espacement, mm | 13        |
| gaz en cavité              | air       |
| épaisseur de verre, mm     | 3         |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 19     |
| 63       | 19     |
| 80       | 22     |
| 100      | 21     |
| 125      | 21     |
| 160      | 20     |
| 200      | 20     |
| 250      | 17     |
| 315      | 25     |
| 400      | 23     |
| 500      | 27     |
| 630      | 29     |
| 800      | 33     |
| 1000     | 35     |
| 1250     | 36     |
| 1600     | 36     |
| 2000     | 38     |
| 2500     | 41     |
| 3150     | 38     |
| 4000     | 33     |
| 5000     | 33     |
| ITC      | 31     |
| OITC     | 25     |

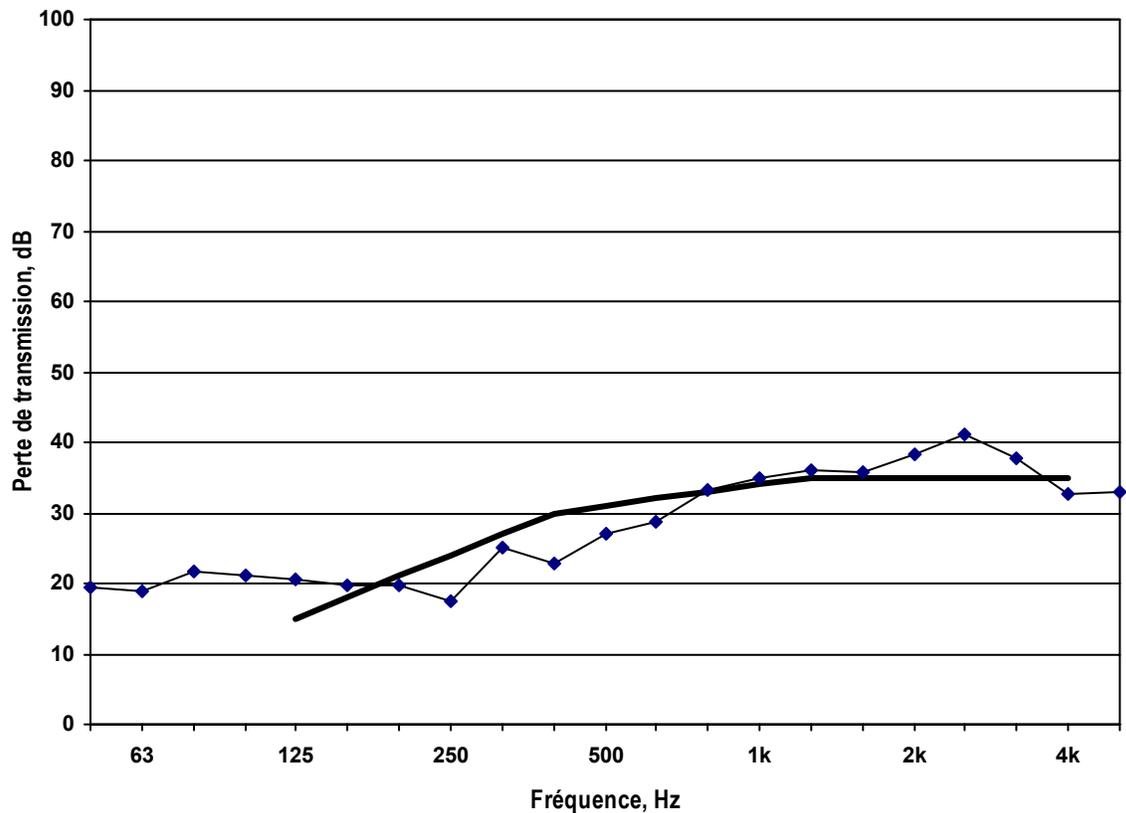


jointes d'étanchéité non rubané

|                            |                 |
|----------------------------|-----------------|
| type de fenêtre            | battant         |
| matériel de châssis        | gainé de vinyle |
| épaisseur de verre, mm     | 3               |
| type d'espacement          | aluminium       |
| épaisseur d'espacement, mm | 13              |
| gaz en cavité              | air             |
| épaisseur de verre, mm     | 3               |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 19     |
| 63       | 19     |
| 80       | 21     |
| 100      | 20     |
| 125      | 20     |
| 160      | 20     |
| 200      | 19     |
| 250      | 18     |
| 315      | 25     |
| 400      | 22     |
| 500      | 28     |
| 630      | 29     |
| 800      | 32     |
| 1000     | 33     |
| 1250     | 35     |
| 1600     | 37     |
| 2000     | 38     |
| 2500     | 40     |
| 3150     | 38     |
| 4000     | 31     |
| 5000     | 31     |
| ITC      | 31     |
| OITC     | 25     |

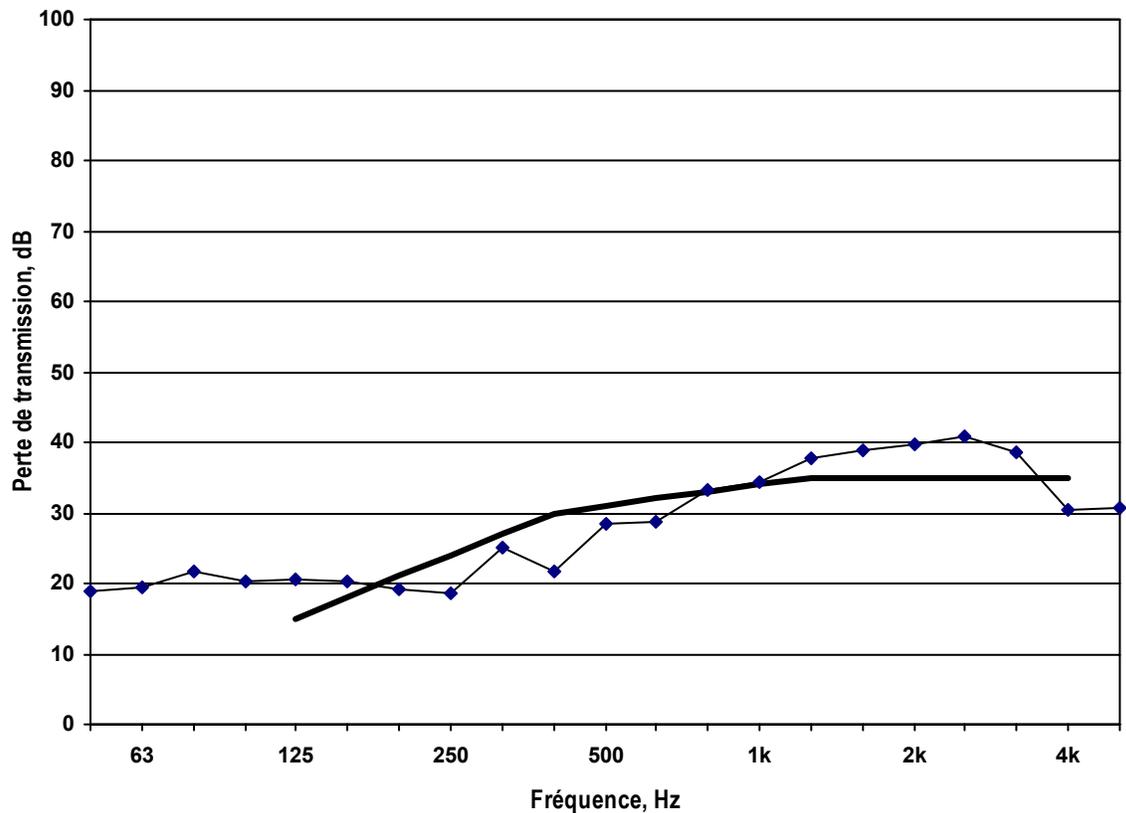


jointes d'étanchéité rubané

|                            |                 |
|----------------------------|-----------------|
| type de fenêtre            | battant         |
| matériel de châssis        | gainé de vinyle |
| épaisseur de verre, mm     | 3               |
| type d'espacement          | aluminium       |
| épaisseur d'espacement, mm | 13              |
| gaz en cavité              | air             |
| épaisseur de verre, mm     | 3               |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 19     |
| 63       | 20     |
| 80       | 22     |
| 100      | 20     |
| 125      | 21     |
| 160      | 20     |
| 200      | 19     |
| 250      | 19     |
| 315      | 25     |
| 400      | 22     |
| 500      | 28     |
| 630      | 29     |
| 800      | 33     |
| 1000     | 34     |
| 1250     | 38     |
| 1600     | 39     |
| 2000     | 40     |
| 2500     | 41     |
| 3150     | 39     |
| 4000     | 31     |
| 5000     | 31     |
| ITC      | 31     |
| OITC     | 26     |

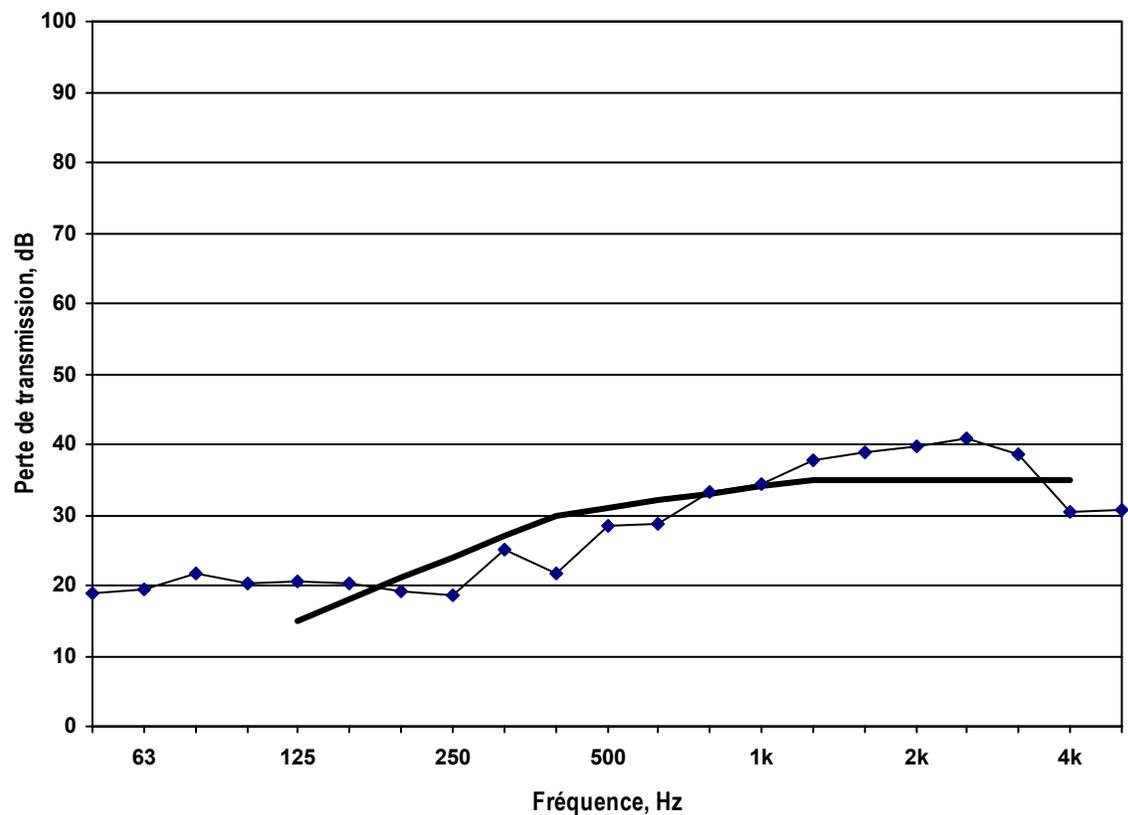


jointes d'étanchéité non rubané

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| type de fenêtre            | battant   |
| matériel de châssis        | aluminium |
| épaisseur de verre, mm     | 3         |
| type d'espacement          | aluminium |
| épaisseur d'espacement, mm | 13        |
| gaz en cavité              | air       |
| épaisseur de verre, mm     | 3         |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 19     |
| 63       | 20     |
| 80       | 22     |
| 100      | 21     |
| 125      | 20     |
| 160      | 16     |
| 200      | 18     |
| 250      | 18     |
| 315      | 23     |
| 400      | 21     |
| 500      | 25     |
| 630      | 25     |
| 800      | 26     |
| 1000     | 26     |
| 1250     | 28     |
| 1600     | 30     |
| 2000     | 33     |
| 2500     | 35     |
| 3150     | 33     |
| 4000     | 33     |
| 5000     | 36     |
| ITC      | 28     |
| OITC     | 23     |

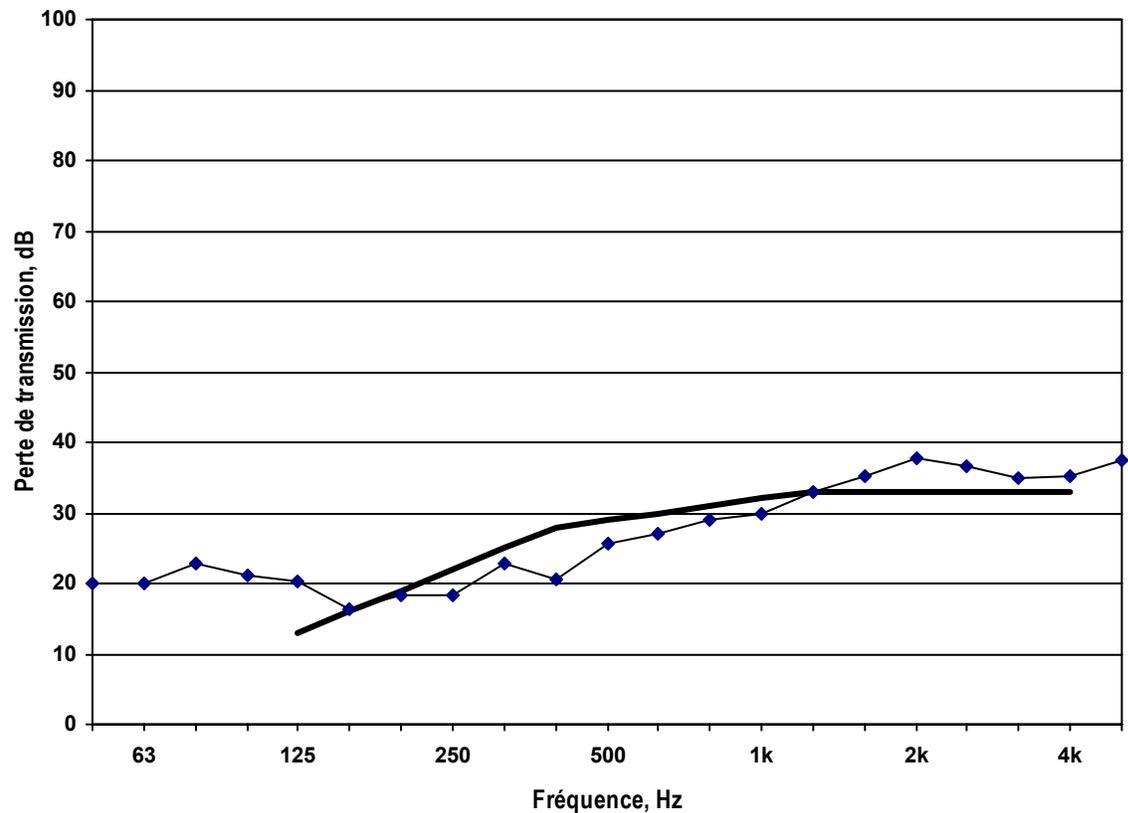


joints d'étanchéité rubané

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| type de fenêtre            | battant   |
| matériel de châssis        | aluminium |
| épaisseur de verre, mm     | 3         |
| type d'espacement          | aluminium |
| épaisseur d'espacement, mm | 13        |
| gaz en cavité              | air       |
| épaisseur de verre, mm     | 3         |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 20     |
| 63       | 20     |
| 80       | 23     |
| 100      | 21     |
| 125      | 20     |
| 160      | 16     |
| 200      | 18     |
| 250      | 18     |
| 315      | 23     |
| 400      | 21     |
| 500      | 26     |
| 630      | 27     |
| 800      | 29     |
| 1000     | 30     |
| 1250     | 33     |
| 1600     | 35     |
| 2000     | 38     |
| 2500     | 37     |
| 3150     | 35     |
| 4000     | 35     |
| 5000     | 37     |
| ITC      | 29     |
| OITC     | 24     |

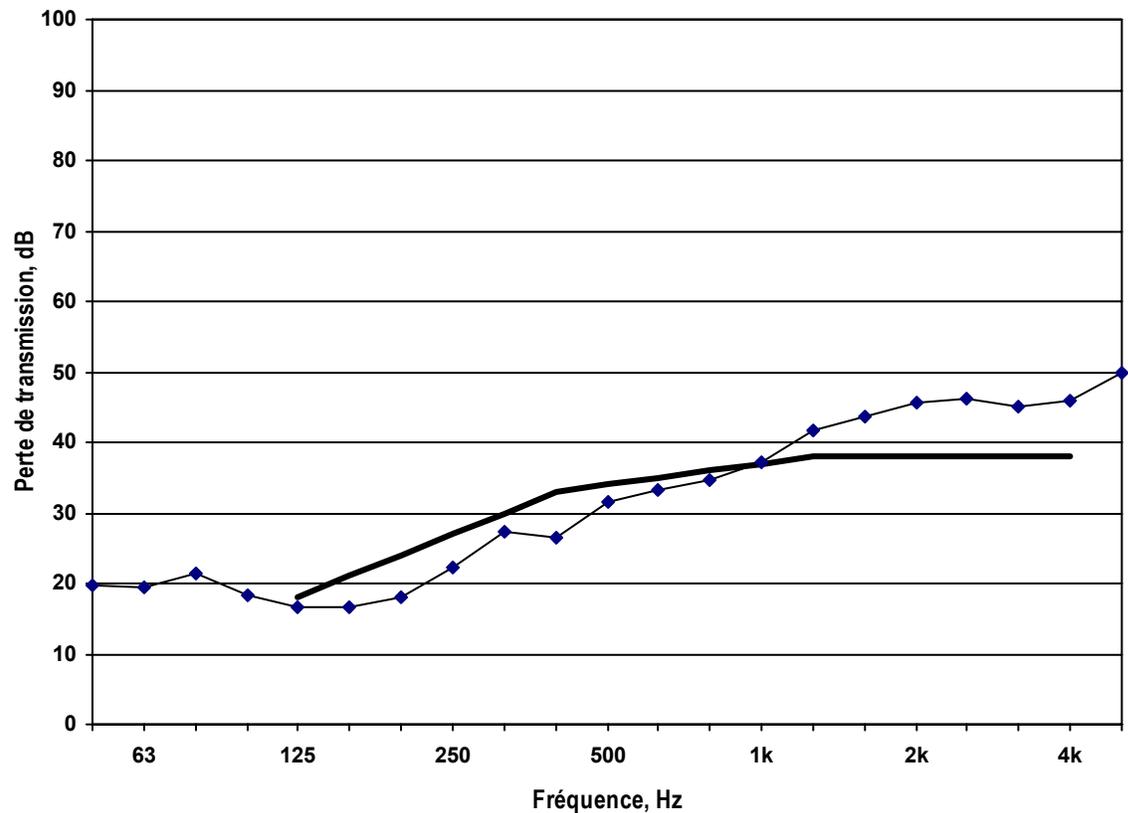


contre-fenêtre installée (vide d'air de 25 mm)

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| type de fenêtre            | battant   |
| matériel de châssis        | aluminium |
| épaisseur de verre, mm     | 3         |
| type d'espacement          | aluminium |
| épaisseur d'espacement, mm | 13        |
| gaz en cavité              | air       |
| épaisseur de verre, mm     | 3         |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 20     |
| 63       | 20     |
| 80       | 21     |
| 100      | 18     |
| 125      | 17     |
| 160      | 17     |
| 200      | 18     |
| 250      | 22     |
| 315      | 27     |
| 400      | 27     |
| 500      | 32     |
| 630      | 33     |
| 800      | 35     |
| 1000     | 37     |
| 1250     | 42     |
| 1600     | 44     |
| 2000     | 46     |
| 2500     | 46     |
| 3150     | 45     |
| 4000     | 46     |
| 5000     | 50     |
| ITC      | 34     |
| OITC     | 25     |

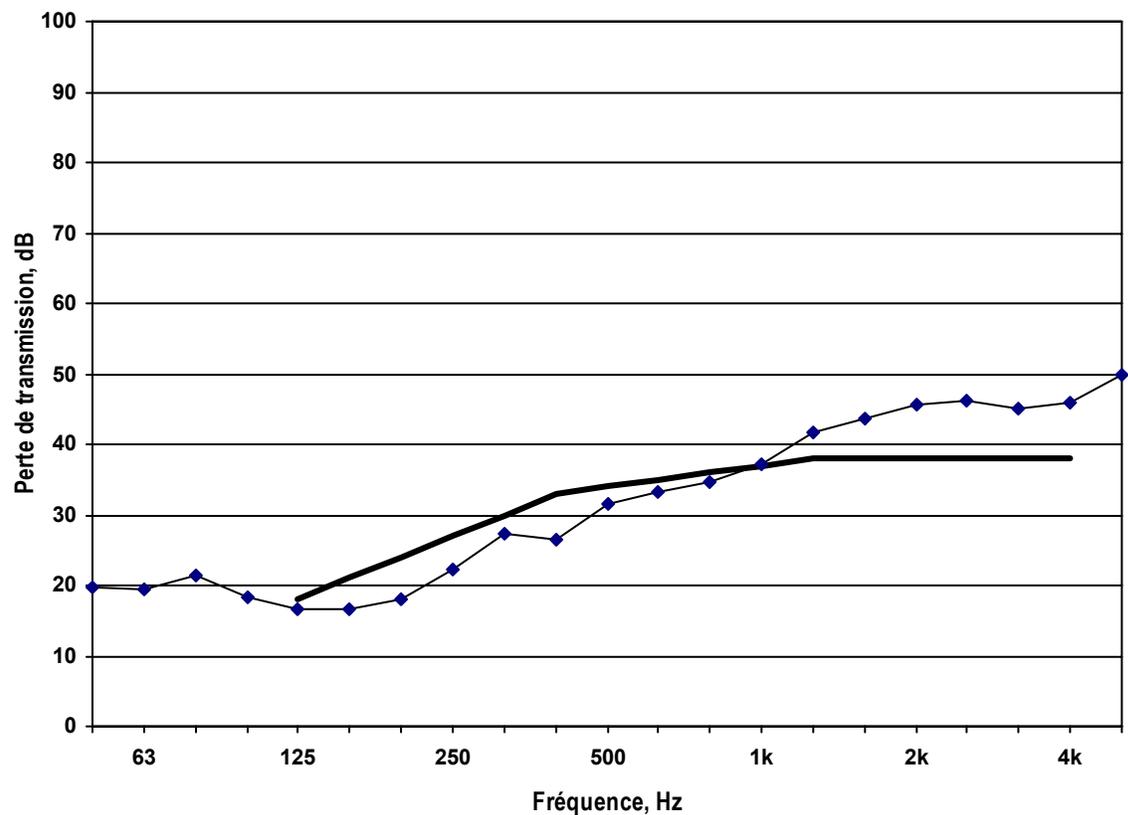


contre-fenêtre installée (vide d'air de 76 mm)

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| type de fenêtre            | battant   |
| matériel de châssis        | aluminium |
| épaisseur de verre, mm     | 3         |
| type d'espacement          | aluminium |
| épaisseur d'espacement, mm | 13        |
| gaz en cavité              | air       |
| épaisseur de verre, mm     | 3         |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 18     |
| 63       | 16     |
| 80       | 16     |
| 100      | 19     |
| 125      | 24     |
| 160      | 22     |
| 200      | 24     |
| 250      | 29     |
| 315      | 33     |
| 400      | 34     |
| 500      | 39     |
| 630      | 40     |
| 800      | 40     |
| 1000     | 41     |
| 1250     | 44     |
| 1600     | 44     |
| 2000     | 47     |
| 2500     | 46     |
| 3150     | 45     |
| 4000     | 46     |
| 5000     | 48     |
| ITC      | 40     |
| OITC     | 30     |

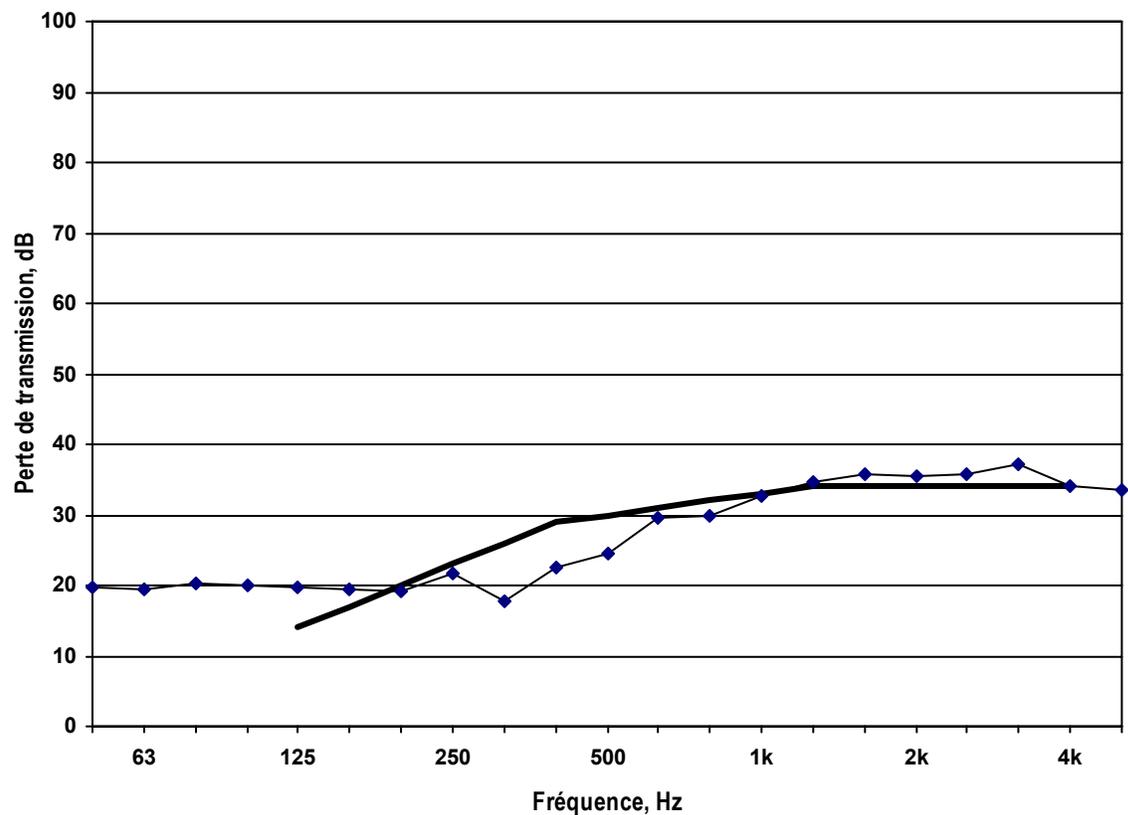


jointes d'étanchéité non rubané

|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| type de fenêtre            | coulissante |
| matériel de châssis        | vinyle      |
| épaisseur de verre, mm     | 3           |
| type d'espacement          | aluminium   |
| épaisseur d'espacement, mm | 13          |
| gaz en cavité              | air         |
| épaisseur de verre, mm     | 3           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 20     |
| 63       | 19     |
| 80       | 20     |
| 100      | 20     |
| 125      | 20     |
| 160      | 19     |
| 200      | 19     |
| 250      | 22     |
| 315      | 18     |
| 400      | 23     |
| 500      | 25     |
| 630      | 30     |
| 800      | 30     |
| 1000     | 33     |
| 1250     | 35     |
| 1600     | 36     |
| 2000     | 35     |
| 2500     | 36     |
| 3150     | 37     |
| 4000     | 34     |
| 5000     | 34     |
| ITC      | 30     |
| OITC     | 25     |

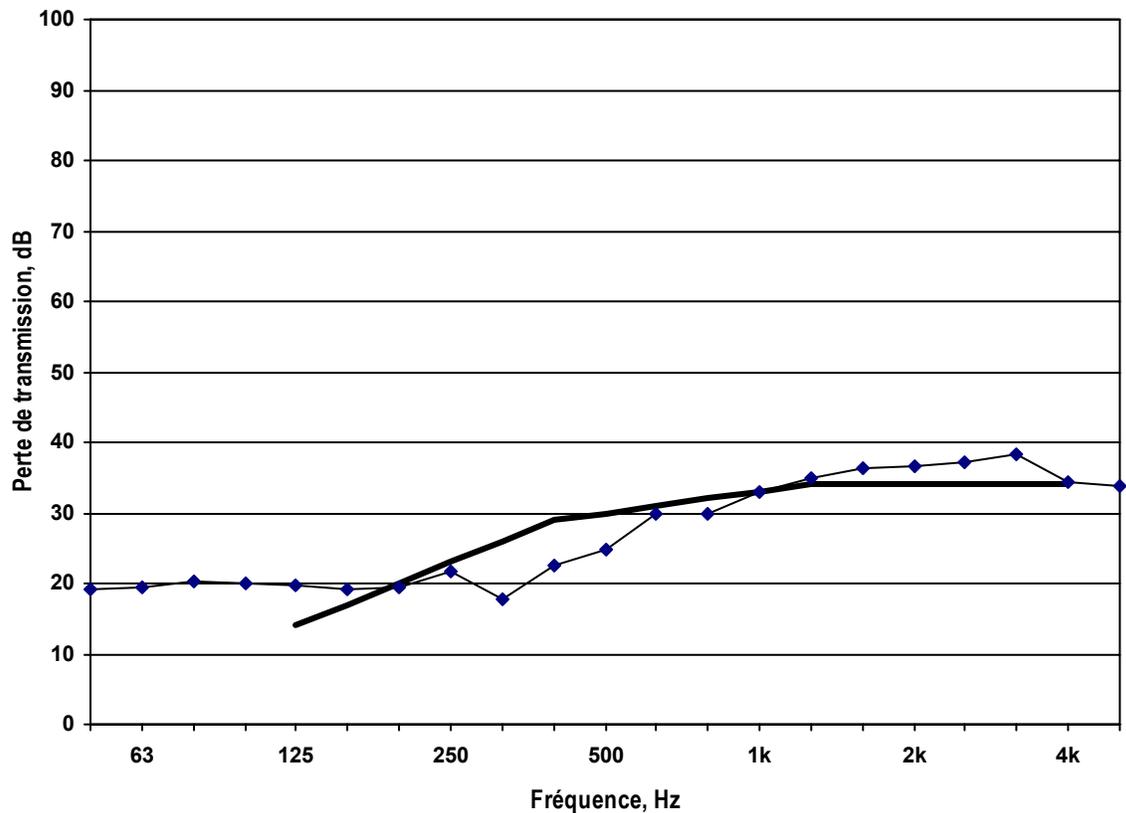


joint d'étanchéité rubané

|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| type de fenêtre            | coulissante |
| matériau de châssis        | vinyle      |
| épaisseur de verre, mm     | 3           |
| type d'espacement          | aluminium   |
| épaisseur d'espacement, mm | 13          |
| gaz en cavité              | air         |
| épaisseur de verre, mm     | 3           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 19     |
| 63       | 20     |
| 80       | 20     |
| 100      | 20     |
| 125      | 20     |
| 160      | 19     |
| 200      | 19     |
| 250      | 22     |
| 315      | 18     |
| 400      | 23     |
| 500      | 25     |
| 630      | 30     |
| 800      | 30     |
| 1000     | 33     |
| 1250     | 35     |
| 1600     | 36     |
| 2000     | 37     |
| 2500     | 37     |
| 3150     | 38     |
| 4000     | 34     |
| 5000     | 34     |
| ITC      | 30     |
| OITC     | 25     |

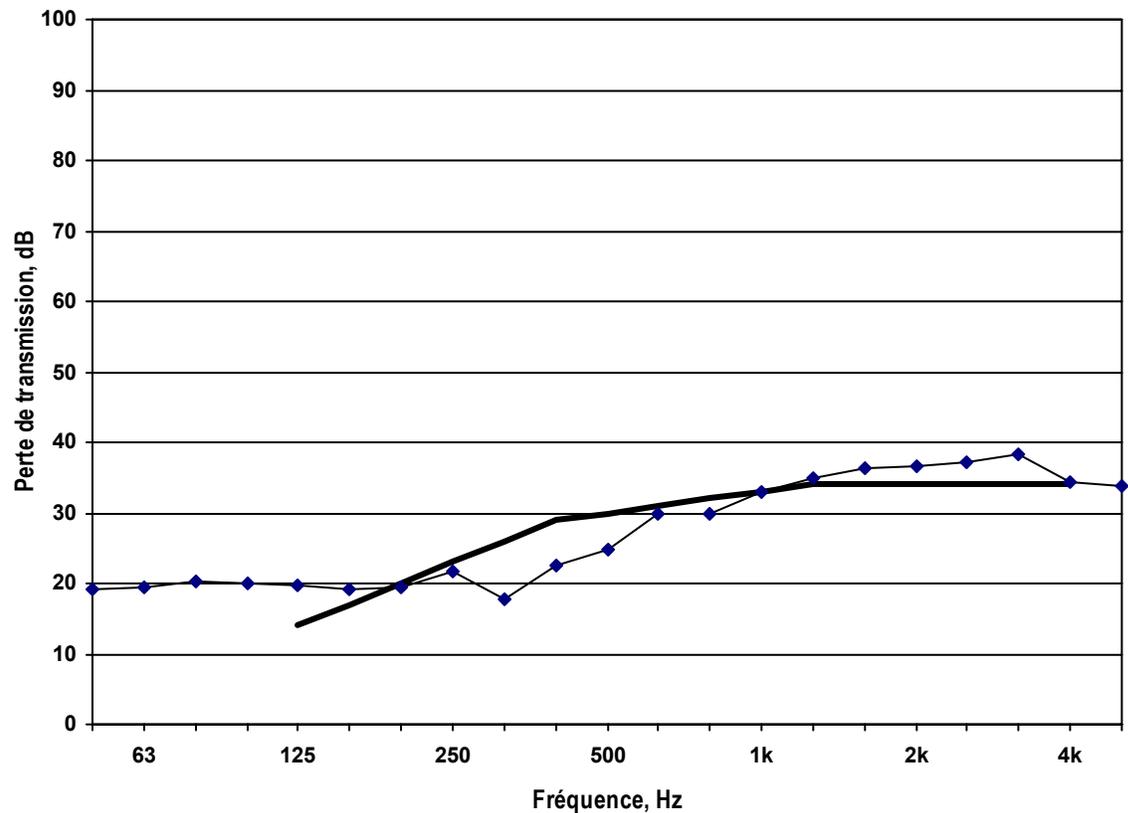


contre-fenêtre installée (vide d'air de 25 mm)

|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| type de fenêtre            | coulissante |
| matériel de châssis        | vinyle      |
| épaisseur de verre, mm     | 3           |
| type d'espacement          | aluminium   |
| épaisseur d'espacement, mm | 13          |
| gaz en cavité              | air         |
| épaisseur de verre, mm     | 3           |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 19     |
| 63       | 19     |
| 80       | 19     |
| 100      | 16     |
| 125      | 15     |
| 160      | 19     |
| 200      | 20     |
| 250      | 25     |
| 315      | 26     |
| 400      | 27     |
| 500      | 30     |
| 630      | 35     |
| 800      | 36     |
| 1000     | 38     |
| 1250     | 41     |
| 1600     | 42     |
| 2000     | 42     |
| 2500     | 45     |
| 3150     | 45     |
| 4000     | 43     |
| 5000     | 44     |
| ITC      | 34     |
| OITC     | 26     |

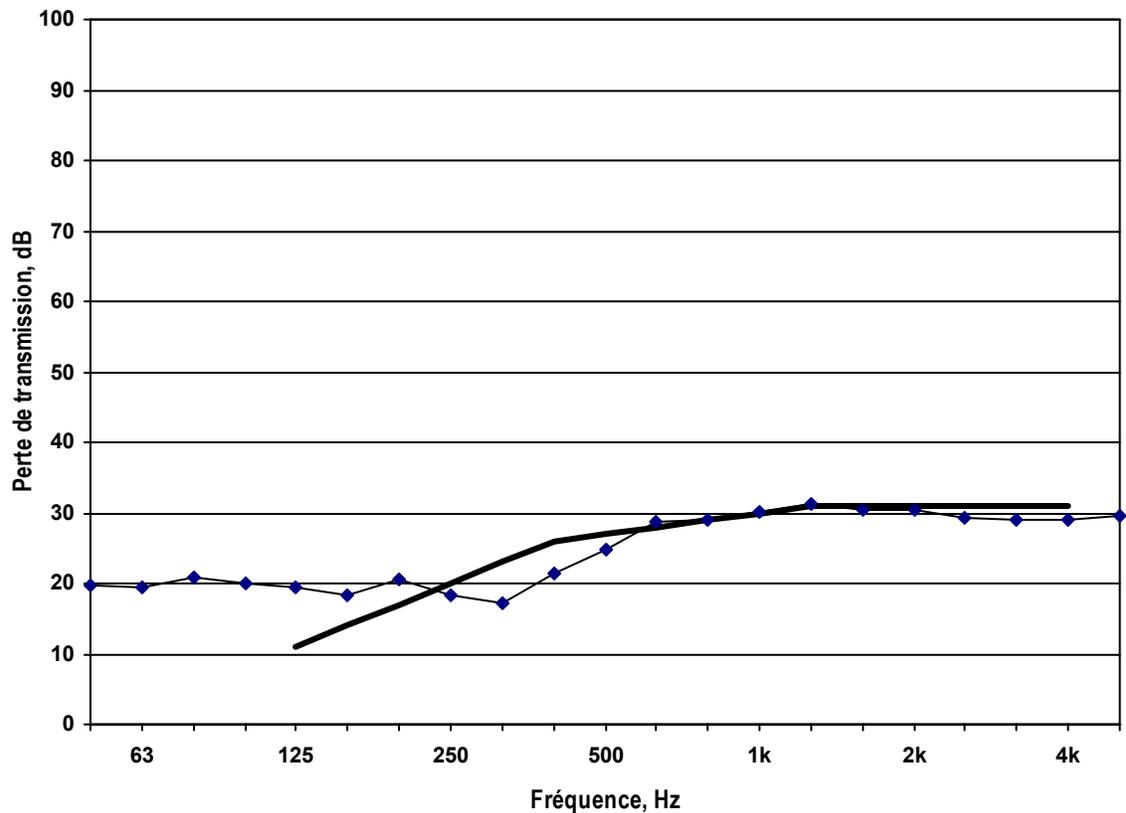


jointes d'étanchéité non rubané

|                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| type de fenêtre            | coulissante double |
| matériel de châssis        | vinyle             |
| épaisseur de verre, mm     | 3                  |
| type d'espacement          | aluminium          |
| épaisseur d'espacement, mm | 13                 |
| gaz en cavité              | air                |
| épaisseur de verre, mm     | 3                  |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 20     |
| 63       | 19     |
| 80       | 21     |
| 100      | 20     |
| 125      | 19     |
| 160      | 18     |
| 200      | 20     |
| 250      | 18     |
| 315      | 17     |
| 400      | 21     |
| 500      | 25     |
| 630      | 29     |
| 800      | 29     |
| 1000     | 30     |
| 1250     | 31     |
| 1600     | 30     |
| 2000     | 30     |
| 2500     | 29     |
| 3150     | 29     |
| 4000     | 29     |
| 5000     | 30     |
| ITC      | 27     |
| OITC     | 23     |

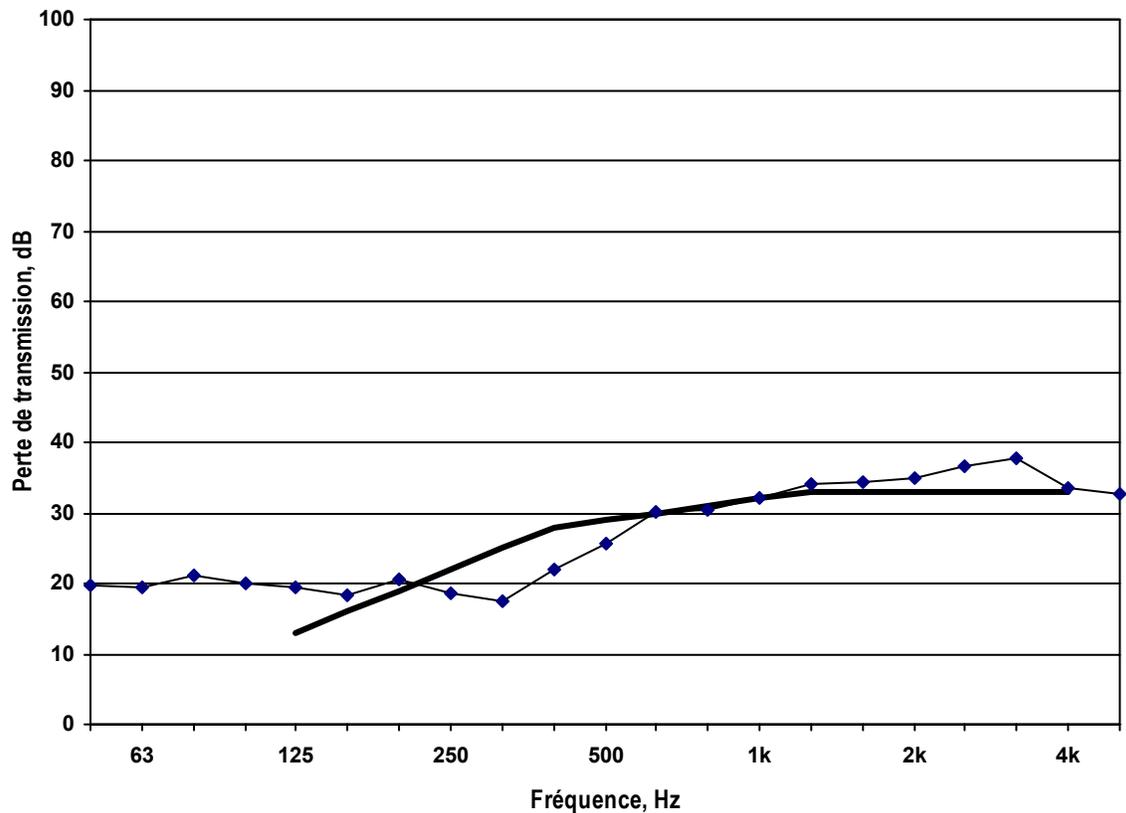


jointes d'étanchéité rubané

|                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| type de fenêtre            | coulissante double |
| matériel de châssis        | vinyle             |
| épaisseur de verre, mm     | 3                  |
| type d'espacement          | aluminium          |
| épaisseur d'espacement, mm | 13                 |
| gaz en cavité              | air                |
| épaisseur de verre, mm     | 3                  |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 20     |
| 63       | 19     |
| 80       | 21     |
| 100      | 20     |
| 125      | 19     |
| 160      | 18     |
| 200      | 21     |
| 250      | 19     |
| 315      | 17     |
| 400      | 22     |
| 500      | 26     |
| 630      | 30     |
| 800      | 30     |
| 1000     | 32     |
| 1250     | 34     |
| 1600     | 34     |
| 2000     | 35     |
| 2500     | 37     |
| 3150     | 38     |
| 4000     | 34     |
| 5000     | 33     |
| ITC      | 29     |
| OITC     | 24     |

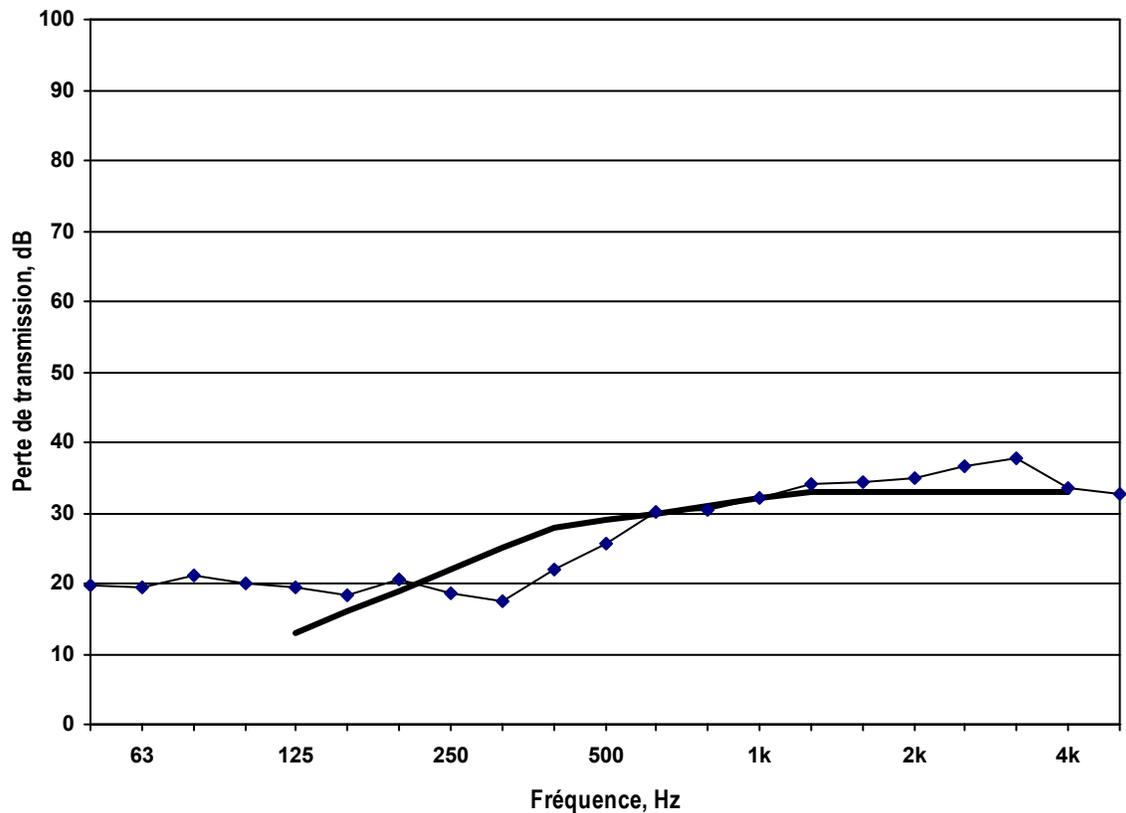


contre-fenêtre installée (vide d'air de 25 mm)

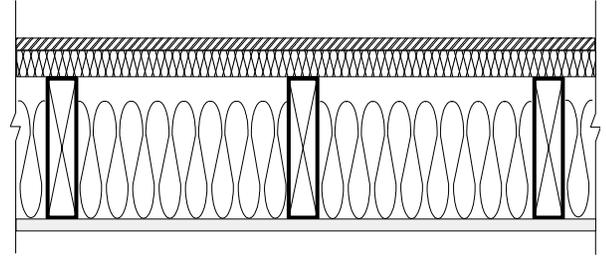
|                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| type de fenêtre            | coulissante double |
| matériel de châssis        | vinyle             |
| épaisseur de verre, mm     | 3                  |
| type d'espacement          | aluminium          |
| épaisseur d'espacement, mm | 13                 |
| gaz en cavité              | air                |
| épaisseur de verre, mm     | 3                  |

\* indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 19     |
| 63       | 18     |
| 80       | 17     |
| 100      | 15     |
| 125      | 21     |
| 160      | 22     |
| 200      | 20     |
| 250      | 23     |
| 315      | 26     |
| 400      | 28     |
| 500      | 32     |
| 630      | 35     |
| 800      | 37     |
| 1000     | 39     |
| 1250     | 41     |
| 1600     | 39     |
| 2000     | 40     |
| 2500     | 40     |
| 3150     | 40     |
| 4000     | 40     |
| 5000     | 41     |
| ITC      | 35     |
| OITC     | 27     |



| Element | Description   |
|---------|---|
| 1       | 11 mm de OSB  |
| 2       | 38 mm de contre-fiche, espacées de 406 mm entre axes    |
| 3       | 235 mm de poutre de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 4       | 203 mm de fibre de verre                                |
| 5       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                          |



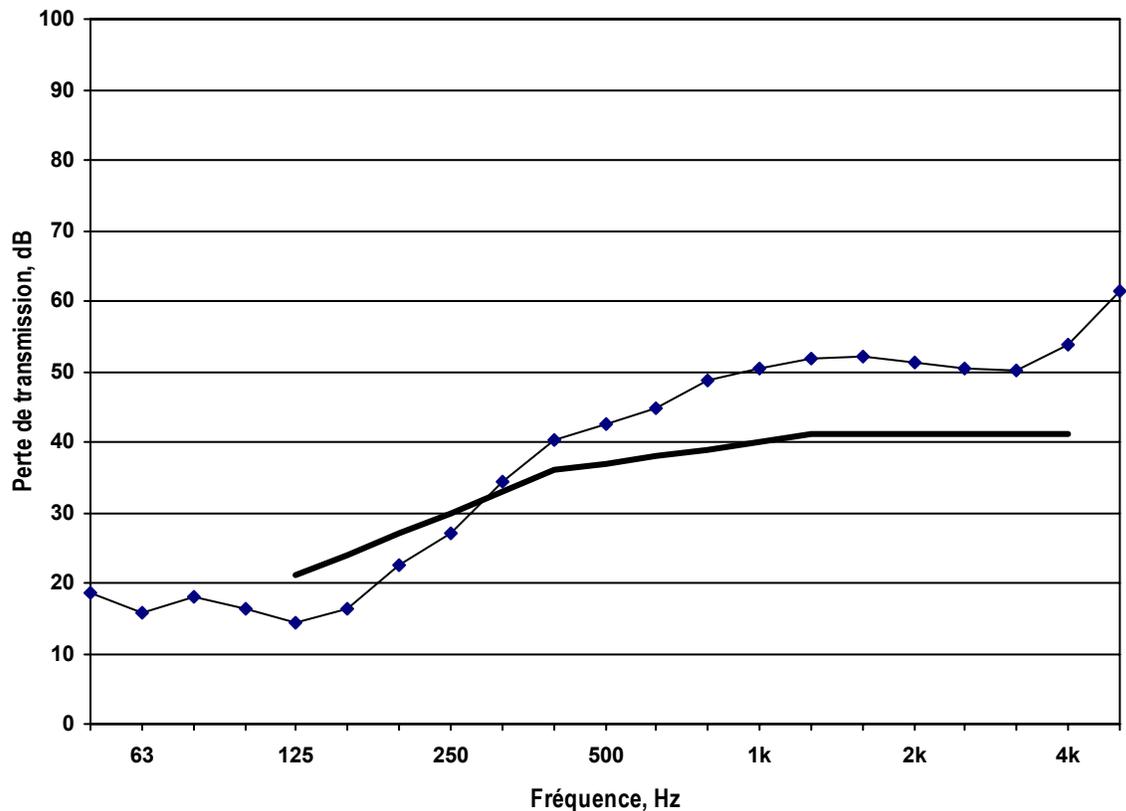
Orifice de ventilation:

non installé

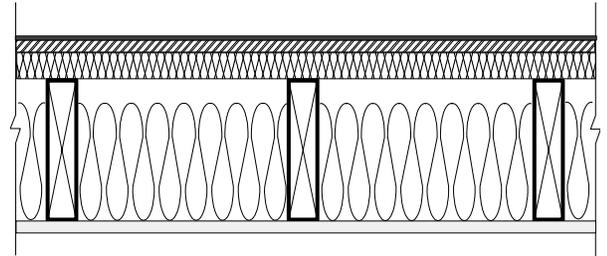
|                                     | élément 1     | élément 2    | élément 3  | élément 4      | élément 5   |
|-------------------------------------|---------------|--------------|------------|----------------|-------------|
| type                                | faux plancher | contre-fiche | solives    | isolation      | placoplâtre |
| matériel                            | OSB           | bois         | bois solid | fibre de verre | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 11            | 38           | 235        | 203            | 13          |
| espacement, mm                      | *             | 406          | 406        | *              | *           |
| masse totale, kg                    | 145           | 29           | 235        | 47             | 150         |
| densité linéaire, kg/m              | *             | 0.53         | 4.1        | *              | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 7.3           | *            | *          | 2.4            | 8.5         |
| espacement d'attache, mm            | bords 152     | *            | *          | *              | 305         |
| espacement d'attache, mm            | zone 305      | *            | *          | *              | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 18     |
| 63       | 16     |
| 80       | 18     |
| 100      | 16     |
| 125      | 14     |
| 160      | 16     |
| 200      | 23     |
| 250      | 27     |
| 315      | 34     |
| 400      | 40     |
| 500      | 43     |
| 630      | 45     |
| 800      | 49     |
| 1000     | 50     |
| 1250     | 52     |
| 1600     | 52     |
| 2000     | 51     |
| 2500     | 50     |
| 3150     | 50     |
| 4000     | 54     |
| 5000     | 61     |
| ITC      | 37     |
| OITC     | 26     |



| Element | Description   |
|---------|---|
| 1       | 3 mm de bardeaux, à emboîtement                         |
| 2       | 0.7 mm de papier de construction                        |
| 3       | 11 mm de OSB  |
| 4       | 38 mm de contre-fiche, espacées de 406 mm entre axes    |
| 5       | 235 mm de poutre de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 6       | 203 mm de fibre de verre                                |
| 7       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                          |



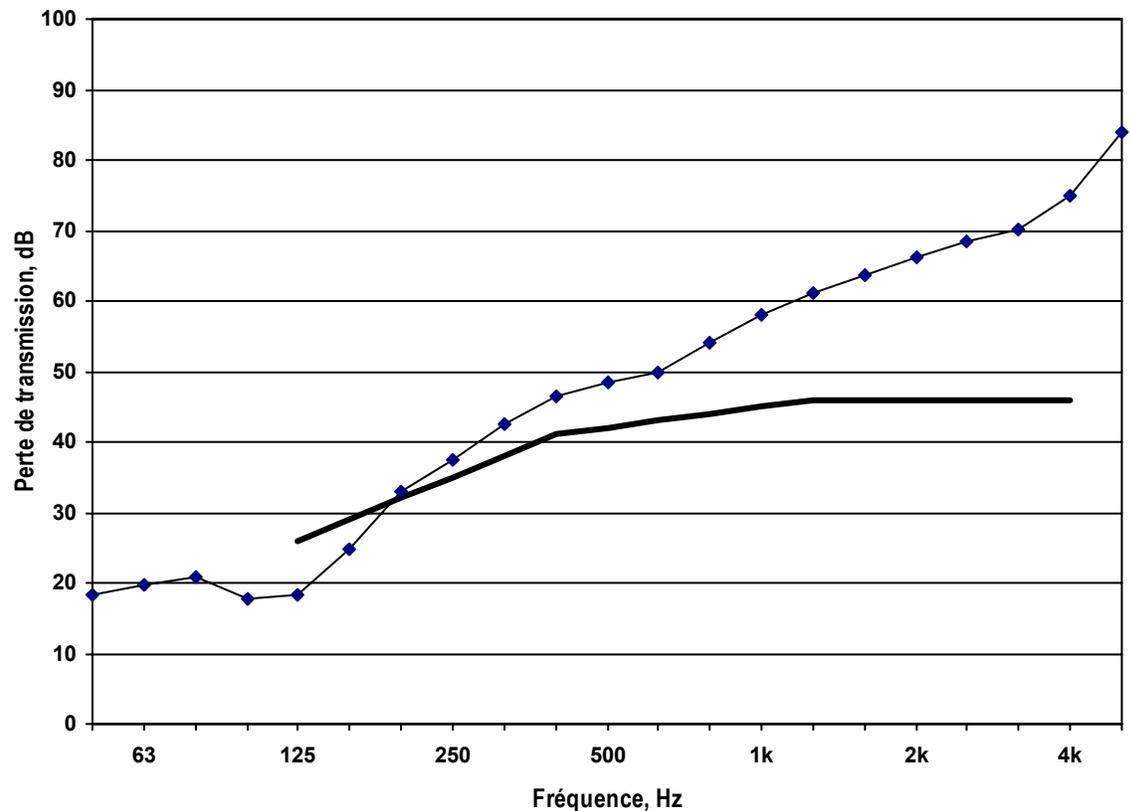
Orifice de ventilation:

non installé

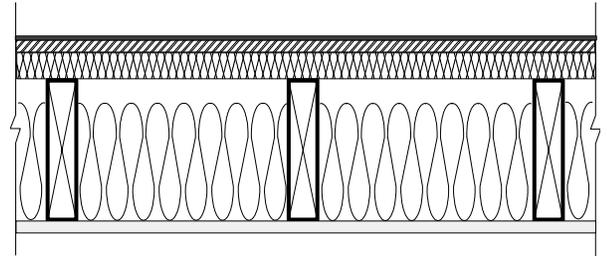
|                                     | élément 1 | élément 2 | élément 3     | élément 4    | élément 5  | élément 6      | élément 7   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|---------------|--------------|------------|----------------|-------------|
| type                                | bardeaux  | kraft     | faux plancher | contre-fiche | solives    | isolation      | placoplâtre |
| matériel                            | asphalte  | papier    | OSB           | bois         | bois solid | fibre de verre | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 3         | 0.7       | 11            | 38           | 235        | 203            | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *         | *             | 406          | 406        | *              | *           |
| masse totale, kg                    | 226       | 9.4       | 145           | 29           | 235        | 47             | 150         |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *         | *             | 0.53         | 4.1        | *              | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 12        | 0.4       | 7.3           | *            | *          | 2.4            | 8.5         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | bords 152     | *            | *          | *              | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305      | *            | *          | *              | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 18     |
| 63       | 20     |
| 80       | 21     |
| 100      | 18     |
| 125      | 18     |
| 160      | 25     |
| 200      | 33     |
| 250      | 38     |
| 315      | 42     |
| 400      | 47     |
| 500      | 48     |
| 630      | 50     |
| 800      | 54     |
| 1000     | 58     |
| 1250     | 61     |
| 1600     | 64     |
| 2000     | 66     |
| 2500     | 69     |
| 3150     | 70     |
| 4000     | 75     |
| 5000     | 84     |
| ITC      | 42     |
| OITC     | 30     |



| Element | Description   |
|---------|---|
| 1       | 3 mm de bardeaux, à emboîtement                         |
| 2       | 0.7 mm de papier de construction                        |
| 3       | 11 mm de OSB  |
| 4       | 38 mm de contre-fiche, espacées de 406 mm entre axes    |
| 5       | 235 mm de poutre de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 6       | 203 mm de fibre de verre                                |
| 7       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                          |

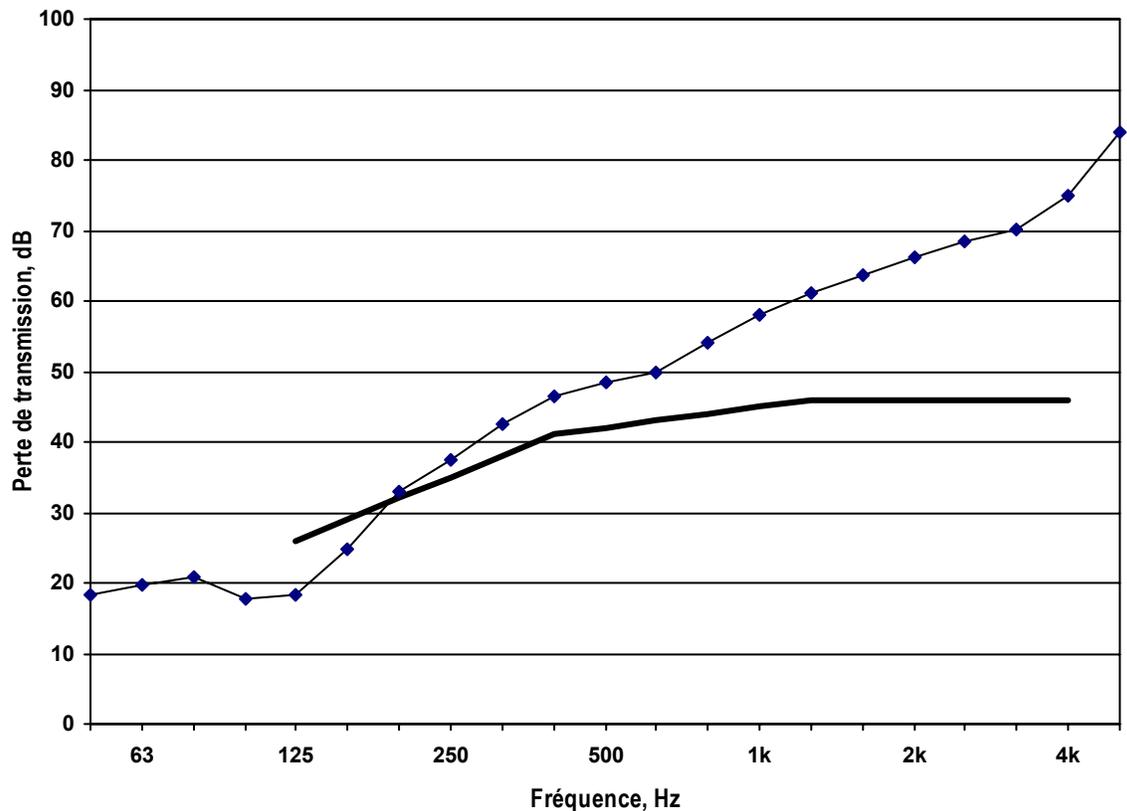


Orifice de ventilation:

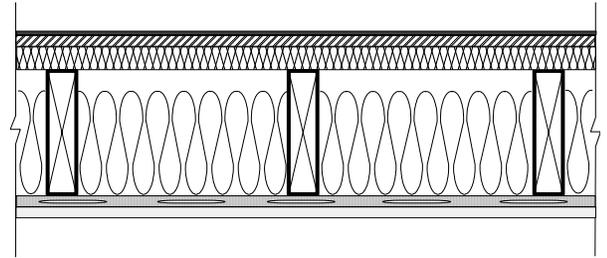
| toit (t)                            | élément 1 | élément 2 | élément 3     | élément 4    | élément 5  | élément 6      | élément 7   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|---------------|--------------|------------|----------------|-------------|
| type                                | bardeaux  | kraft     | faux plancher | contre-fiche | solives    | isolation      | placoplâtre |
| matériel                            | asphalte  | papier    | OSB           | bois         | bois solid | fibre de verre | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 3         | 0.7       | 11            | 38           | 235        | 203            | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *         | *             | 406          | 406        | *              | *           |
| masse totale, kg                    | 226       | 9.4       | 145           | 29           | 235        | 47             | 150         |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *         | *             | 0.53         | 4.1        | *              | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 12        | 0.4       | 7.3           | *            | *          | 2.4            | 8.5         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | bords 152     | *            | *          | *              | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305      | *            | *          | *              | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 19     |
| 63       | 20     |
| 80       | 20     |
| 100      | 17     |
| 125      | 17     |
| 160      | 23     |
| 200      | 32     |
| 250      | 37     |
| 315      | 41     |
| 400      | 46     |
| 500      | 48     |
| 630      | 50     |
| 800      | 54     |
| 1000     | 58     |
| 1250     | 61     |
| 1600     | 64     |
| 2000     | 66     |
| 2500     | 68     |
| 3150     | 70     |
| 4000     | 74     |
| 5000     | 82     |
| ITC      | 41     |
| OITC     | 29     |



| Element | Description   |
|---------|---|
| 1       | 3 mm de bardeaux, à emboîtement                         |
| 2       | 0.7 mm de papier de construction                        |
| 3       | 11 mm de OSB  |
| 4       | 38 mm de contre-fiche, espacées de 406 mm entre axes    |
| 5       | 235 mm de poutre de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 6       | 203 mm de fibre de verre                                |
| 7       | 13 mm de profilés souple, espacées de 610 mm entre axes |
| 8       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                          |



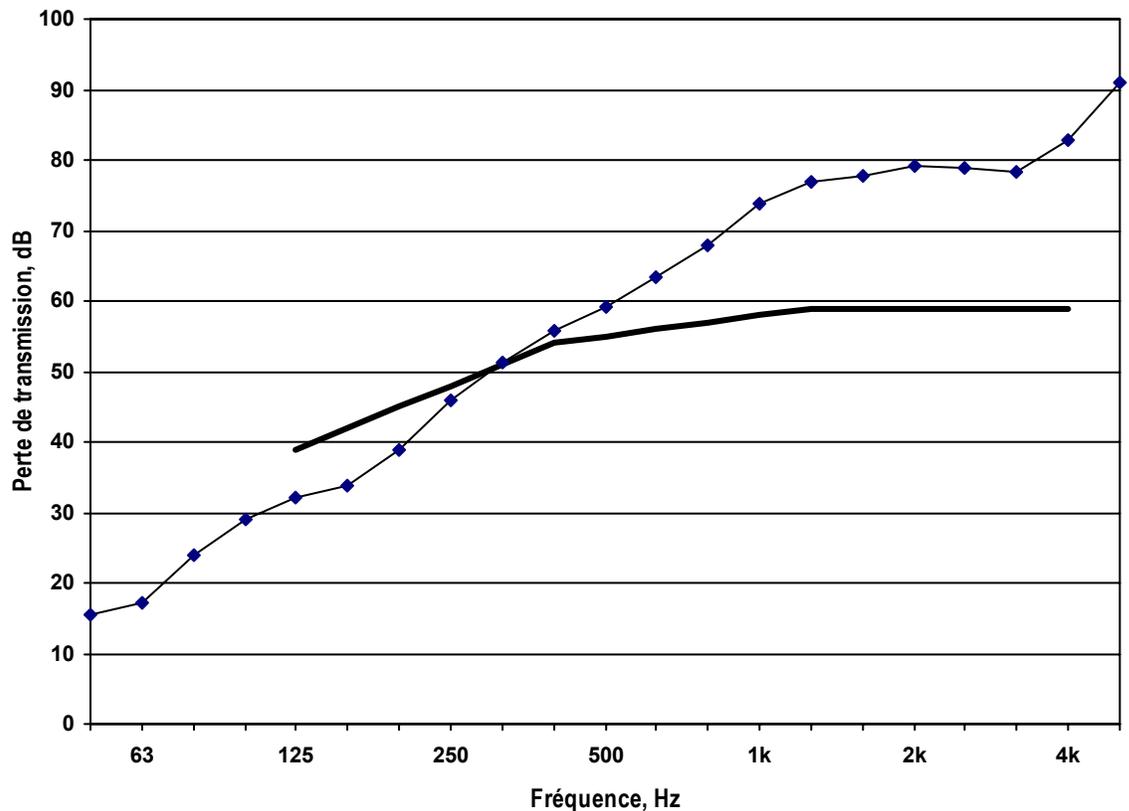
Orifice de ventilation:

non installe

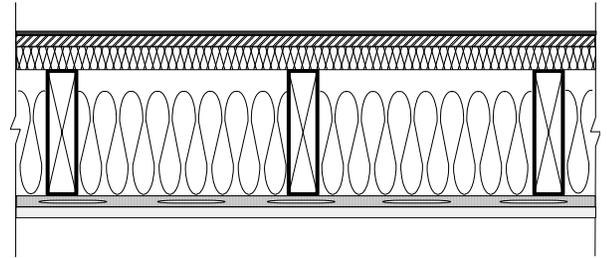
|                                     | élément 1 | élément 2 | élément 3     | élément 4    | élément 5  | élément 6      | élément 7       | élément 8   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|---------------|--------------|------------|----------------|-----------------|-------------|
| type                                | bardeaux  | kraft     | faux plancher | contre-fiche | solives    | isolation      | profilés souple | placoplâtre |
| matériel                            | asphalte  | papier    | OSB           | bois         | bois solid | fibre de verre | GP              | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 3         | 0.7       | 11            | 38           | 235        | 203            | 13              | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *         | *             | 406          | 406        | *              | 610             | *           |
| masse totale, kg                    | 226       | 9.4       | 145           | 29           | 235        | 47             | 8.1             | 151         |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *         | *             | 0.53         | 4.1        | *              | 0.2             | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 12        | 0.4       | 7.3           | *            | *          | 2.4            | *               | 8.5         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | bords 152     | *            | *          | *              | *               | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305      | *            | *          | *              | *               | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 16     |
| 63       | 17     |
| 80       | 24     |
| 100      | 29     |
| 125      | 32     |
| 160      | 34     |
| 200      | 39     |
| 250      | 46     |
| 315      | 51     |
| 400      | 56     |
| 500      | 59     |
| 630      | 64     |
| 800      | 68     |
| 1000     | 74     |
| 1250     | 77     |
| 1600     | 78     |
| 2000     | 79     |
| 2500     | 79     |
| 3150     | 78     |
| 4000     | 83     |
| 5000     | 91     |
| ITC      | 55     |
| OITC     | 40     |



| Element | Description   |
|---------|---|
| 1       | 3 mm de bardeaux, à emboîtement                         |
| 2       | 0.7 mm de papier de construction                        |
| 3       | 11 mm de OSB  |
| 4       | 38 mm de contre-fiche, espacées de 406 mm entre axes    |
| 5       | 235 mm de poutre de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 6       | 203 mm de fibre de verre                                |
| 7       | 13 mm de profilés souple, espacées de 610 mm entre axes |
| 8       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                          |

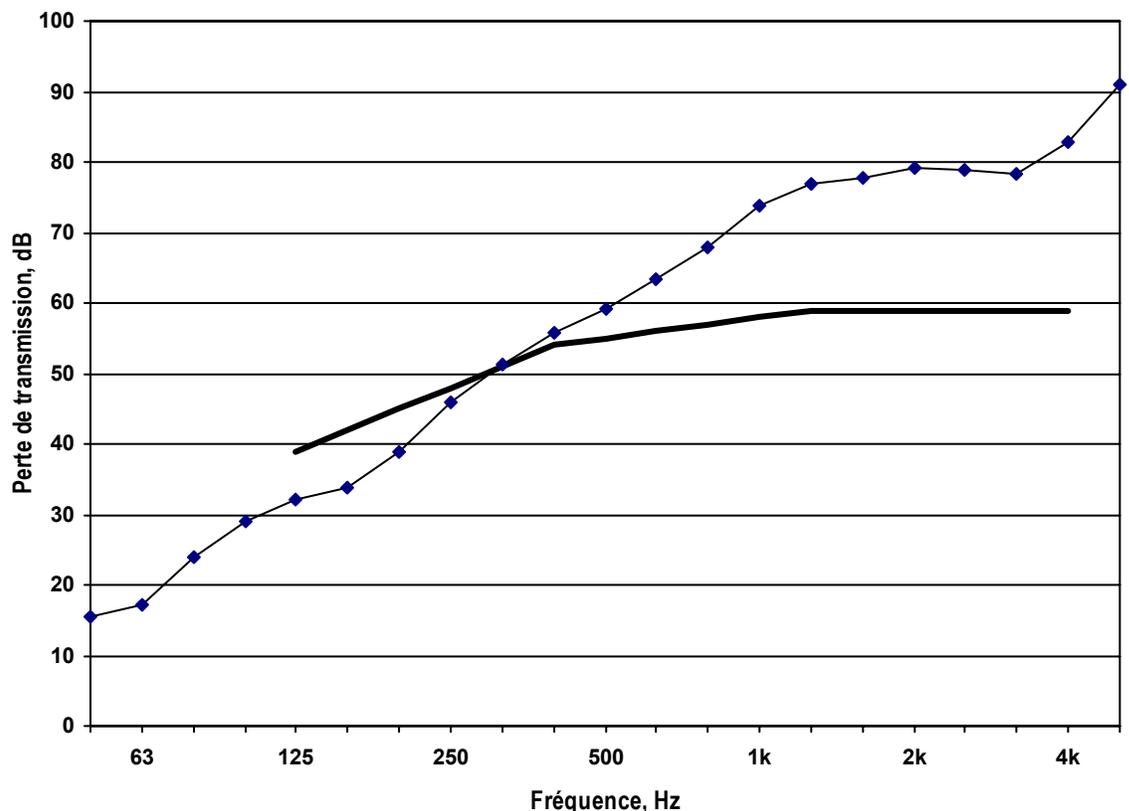


Orifice de ventilation:

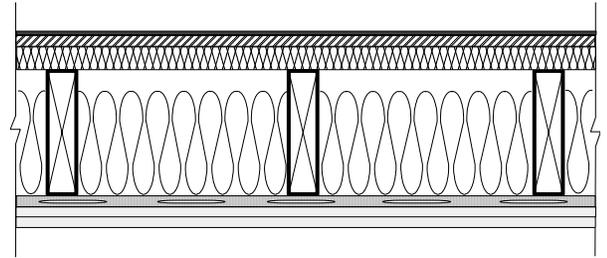
| toit (t)                            | élément 1 | élément 2 | élément 3     | élément 4    | élément 5  | élément 6      | élément 7       | élément 8   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|---------------|--------------|------------|----------------|-----------------|-------------|
| type                                | bardeaux  | kraft     | faux plancher | contre-fiche | solives    | isolation      | profilés souple | placoplâtre |
| matériel                            | asphalte  | papier    | OSB           | bois         | bois solid | fibre de verre | GP              | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 3         | 0.7       | 11            | 38           | 235        | 203            | 13              | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *         | *             | 406          | 406        | *              | 610             | *           |
| masse totale, kg                    | 226       | 9.4       | 145           | 29           | 235        | 47             | 8.1             | 151         |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *         | *             | 0.53         | 4.1        | *              | 0.2             | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 12        | 0.4       | 7.3           | *            | *          | 2.4            | *               | 8.5         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | bords 152     | *            | *          | *              | *               | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305      | *            | *          | *              | *               | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 15     |
| 63       | 16     |
| 80       | 21     |
| 100      | 26     |
| 125      | 30     |
| 160      | 32     |
| 200      | 38     |
| 250      | 43     |
| 315      | 49     |
| 400      | 52     |
| 500      | 56     |
| 630      | 60     |
| 800      | 64     |
| 1000     | 69     |
| 1250     | 73     |
| 1600     | 75     |
| 2000     | 77     |
| 2500     | 77     |
| 3150     | 76     |
| 4000     | 81     |
| 5000     | 88     |
| ITC      | 53     |
| OITC     | 37     |



| Element | Description   |
|---------|---|
| 1       | 3 mm de bardeaux, à emboîtement                         |
| 2       | 0.7 mm de papier de construction                        |
| 3       | 11 mm de OSB  |
| 4       | 38 mm de contre-fiche, espacées de 406 mm entre axes    |
| 5       | 235 mm de poutre de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 6       | 203 mm de fibre de verre                                |
| 7       | 13 mm de profilés souple, espacées de 610 mm entre axes |
| 8       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                          |
| 9       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                          |



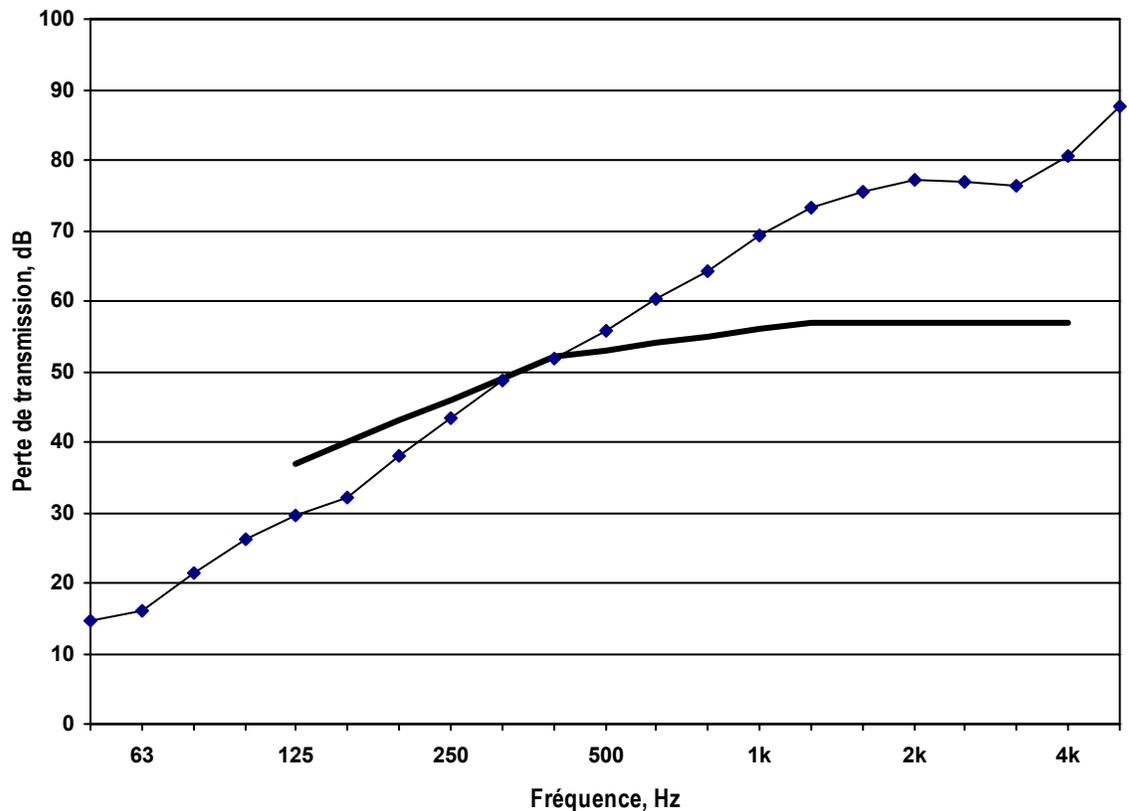
Orifice de ventilation:

non installe

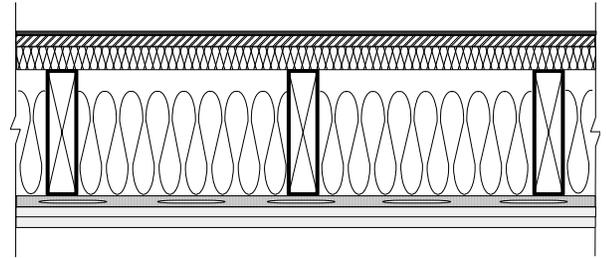
|                                     | élément 1 | élément 2 | élément 3     | élément 4    | élément 5  | élément 6      | élément 7       | élément 8   | élément 9   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|---------------|--------------|------------|----------------|-----------------|-------------|-------------|
| type                                | bardeaux  | kraft     | faux plancher | contre-fiche | solives    | isolation      | profilés souple | placoplâtre | placoplâtre |
| matériel                            | asphalte  | papier    | OSB           | bois         | bois solid | fibre de verre | GP              | ordinaire   | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 3         | 0.7       | 11            | 38           | 235        | 203            | 13              | 13          | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *         | *             | 406          | 406        | *              | 610             | *           | *           |
| masse totale, kg                    | 226       | 9.4       | 145           | 29           | 235        | 47             | 8.1             | 151         | 150         |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *         | *             | 0.53         | 4.1        | *              | 0.2             | *           | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 12        | 0.4       | 7.3           | *            | *          | 2.4            | *               | 8.5         | 8.5         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | bords 152     | *            | *          | *              | *               | 610         | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305      | *            | *          | *              | *               | *           | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 18     |
| 63       | 20     |
| 80       | 27     |
| 100      | 33     |
| 125      | 36     |
| 160      | 38     |
| 200      | 42     |
| 250      | 50     |
| 315      | 56     |
| 400      | 60     |
| 500      | 64     |
| 630      | 68     |
| 800      | 72     |
| 1000     | 77     |
| 1250     | 80     |
| 1600     | 80     |
| 2000     | 82     |
| 2500     | 83     |
| 3150     | 83     |
| 4000     | 88     |
| 5000     | 95     |
| ITC      | 59     |
| OITC     | 43     |



| Element | Description   |
|---------|---|
| 1       | 3 mm de bardeaux, à emboîtement                         |
| 2       | 0.7 mm de papier de construction                        |
| 3       | 11 mm de OSB  |
| 4       | 38 mm de contre-fiche, espacées de 406 mm entre axes    |
| 5       | 235 mm de poutre de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 6       | 203 mm de fibre de verre                                |
| 7       | 13 mm de profilés souple, espacées de 610 mm entre axes |
| 8       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                          |
| 9       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                          |

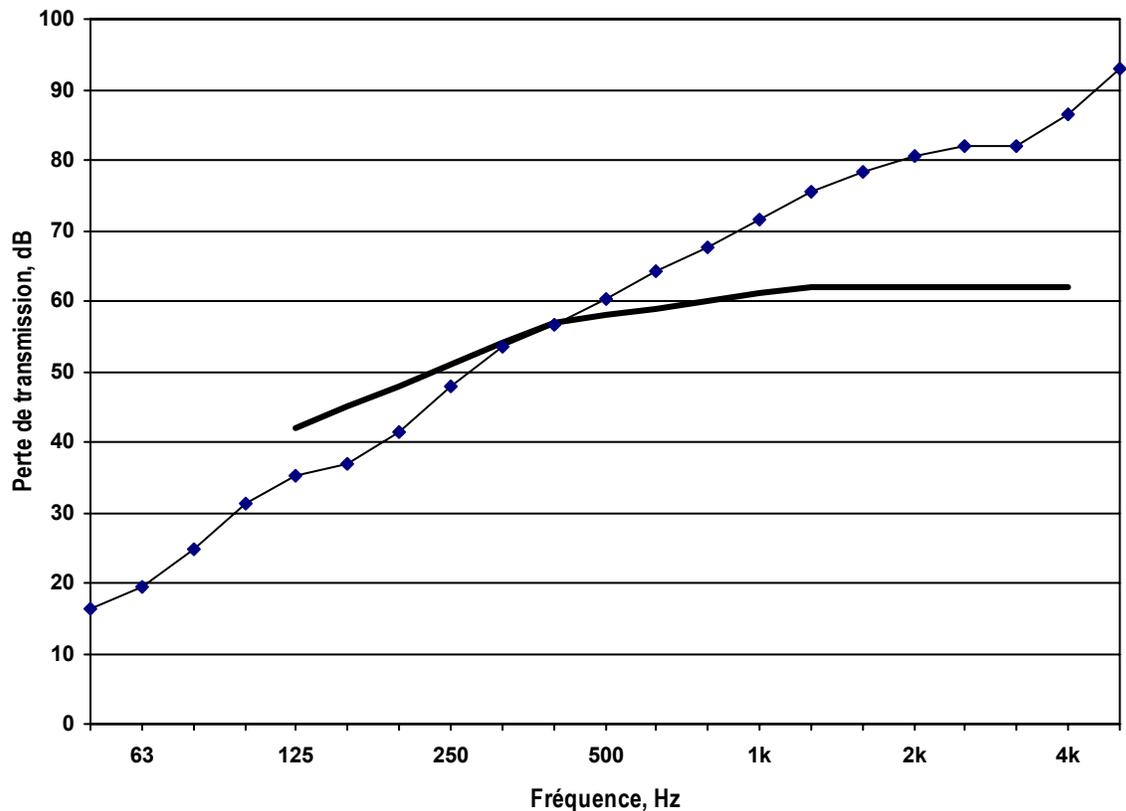


Orifice de ventilation:

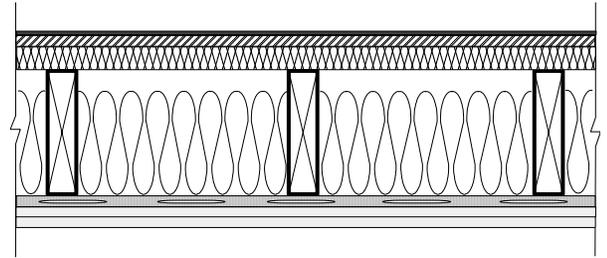
| toit (t)                            | élément 1 | élément 2 | élément 3     | élément 4    | élément 5  | élément 6      | élément 7       | élément 8   | élément 9   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|---------------|--------------|------------|----------------|-----------------|-------------|-------------|
| type                                | bardeaux  | kraft     | faux plancher | contre-fiche | solives    | isolation      | profilés souple | placoplâtre | placoplâtre |
| matériel                            | asphalte  | papier    | OSB           | bois         | bois solid | fibre de verre | GP              | ordinaire   | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 3         | 0.7       | 11            | 38           | 235        | 203            | 13              | 13          | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *         | *             | 406          | 406        | *              | 610             | *           | *           |
| masse totale, kg                    | 226       | 9.4       | 145           | 29           | 235        | 47             | 8.1             | 151         | 150         |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *         | *             | 0.53         | 4.1        | *              | 0.2             | *           | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 12        | 0.4       | 7.3           | *            | *          | 2.4            | *               | 8.5         | 8.5         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | bords 152     | *            | *          | *              | *               | 610         | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305      | *            | *          | *              | *               | *           | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 16     |
| 63       | 19     |
| 80       | 25     |
| 100      | 31     |
| 125      | 35     |
| 160      | 37     |
| 200      | 41     |
| 250      | 48     |
| 315      | 53     |
| 400      | 56     |
| 500      | 60     |
| 630      | 64     |
| 800      | 68     |
| 1000     | 72     |
| 1250     | 75     |
| 1600     | 78     |
| 2000     | 81     |
| 2500     | 82     |
| 3150     | 82     |
| 4000     | 86     |
| 5000     | 93     |
| ITC      | 58     |
| OITC     | 42     |



| Element | Description   |
|---------|---|
| 1       | 3 mm de bardeaux, à emboîtement                         |
| 2       | 0.7 mm de papier de construction                        |
| 3       | 11 mm de OSB  |
| 4       | 38 mm de contre-fiche, espacées de 406 mm entre axes    |
| 5       | 235 mm de poutre de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 6       | 203 mm de fibre de verre                                |
| 7       | 13 mm de profilés souple, espacées de 610 mm entre axes |
| 8       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                          |
| 9       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                          |



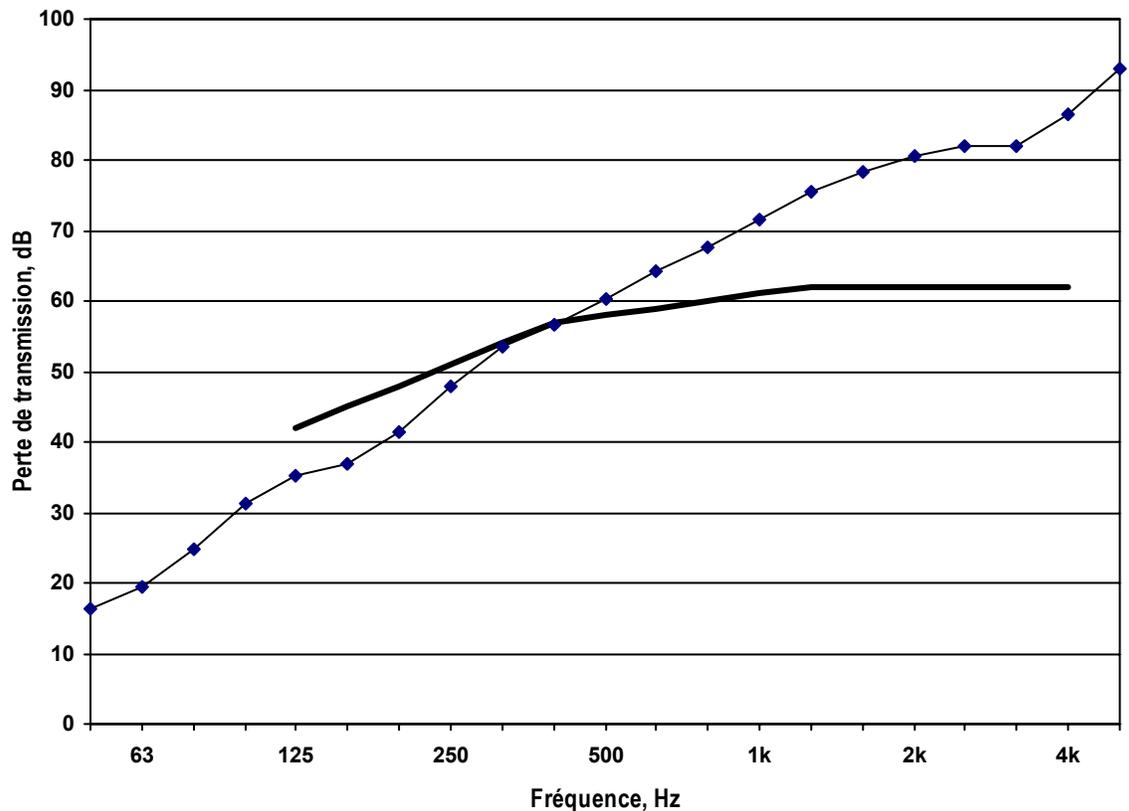
Orifice de ventilation:

trous (t)

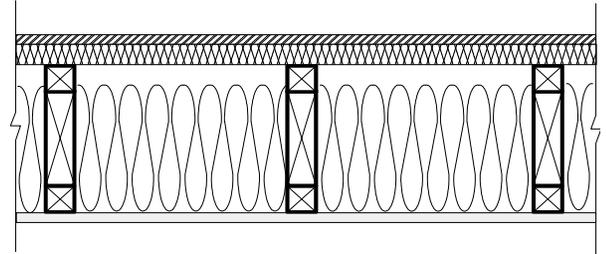
|                                     | élément 1 | élément 2 | élément 3     | élément 4    | élément 5  | élément 6      | élément 7       | élément 8   | élément 9   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|---------------|--------------|------------|----------------|-----------------|-------------|-------------|
| type                                | bardeaux  | kraft     | faux plancher | contre-fiche | solives    | isolation      | profilés souple | placoplâtre | placoplâtre |
| matériel                            | asphalte  | papier    | OSB           | bois         | bois solid | fibre de verre | GP              | ordinaire   | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 3         | 0.7       | 11            | 38           | 235        | 203            | 13              | 13          | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *         | *             | 406          | 406        | *              | 610             | *           | *           |
| masse totale, kg                    | 226       | 9.4       | 145           | 29           | 235        | 47             | 8.1             | 151         | 150         |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *         | *             | 0.53         | 4.1        | *              | 0.2             | *           | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 12        | 0.4       | 7.3           | *            | *          | 2.4            | *               | 8.5         | 8.5         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | bords 152     | *            | *          | *              | *               | 610         | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305      | *            | *          | *              | *               | *           | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 16     |
| 63       | 19     |
| 80       | 24     |
| 100      | 30     |
| 125      | 34     |
| 160      | 36     |
| 200      | 41     |
| 250      | 47     |
| 315      | 52     |
| 400      | 55     |
| 500      | 59     |
| 630      | 63     |
| 800      | 67     |
| 1000     | 70     |
| 1250     | 74     |
| 1600     | 77     |
| 2000     | 79     |
| 2500     | 80     |
| 3150     | 79     |
| 4000     | 82     |
| 5000     | 87     |
| ITC      | 57     |
| OITC     | 41     |



| Element | Description  |
|---------|--|
| 1       | 11 mm de OSB   |
| 2       | 356 mm de ferme de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 3       | 264 mm de fibre de verre                               |
| 4       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                         |



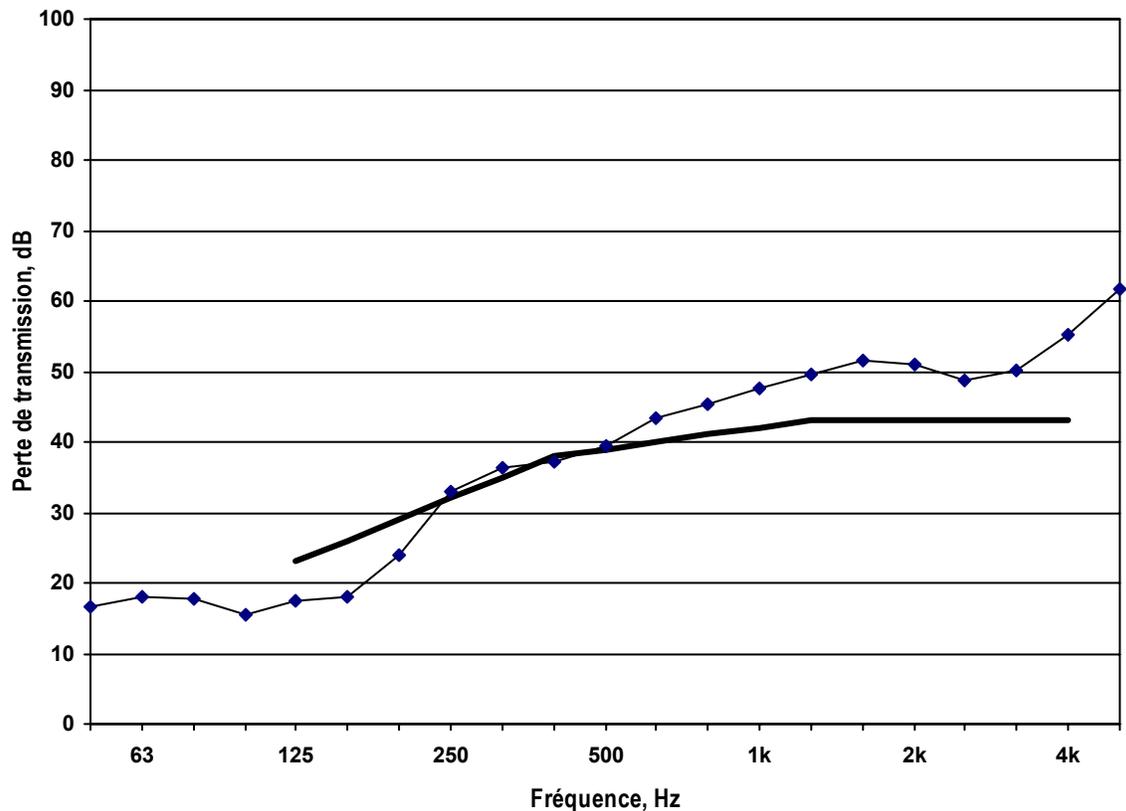
Orifice de ventilation:

non installé

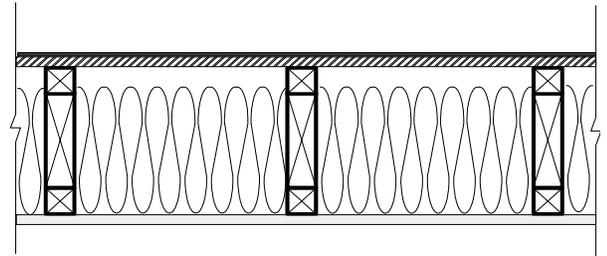
|                                     | élément 1     | élément 2 | élément 3      | élément 4   |
|-------------------------------------|---------------|-----------|----------------|-------------|
| type                                | faux plancher | fermes    | isolation      | placoplâtre |
| matériel                            | OSB           | bois      | fibre de verre | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 11            | 356       | 264            | 13          |
| espacement, mm                      | *             | 406       | *              | *           |
| masse totale, kg                    | 133           | 305       | 86             | 140         |
| densité linéaire, kg/m              | *             | 4.3       | *              | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 6.6           | *         | 4.5            | 7.8         |
| espacement d'attache, mm            | bords 152     | *         | *              | 305         |
| espacement d'attache, mm            | zone 305      | *         | *              | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 17     |
| 63       | 18     |
| 80       | 18     |
| 100      | 16     |
| 125      | 18     |
| 160      | 18     |
| 200      | 24     |
| 250      | 33     |
| 315      | 36     |
| 400      | 37     |
| 500      | 39     |
| 630      | 43     |
| 800      | 45     |
| 1000     | 48     |
| 1250     | 50     |
| 1600     | 52     |
| 2000     | 51     |
| 2500     | 49     |
| 3150     | 50     |
| 4000     | 55     |
| 5000     | 62     |
| ITC      | 39     |
| OITC     | 27     |



| Element | Description  |
|---------|--|
| 1       | 3 mm de bardeaux, à emboîtement                        |
| 2       | 0.7 mm de papier de construction                       |
| 3       | 11 mm de OSB   |
| 4       | 356 mm de ferme de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 5       | 264 mm de fibre de verre                               |
| 6       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                         |



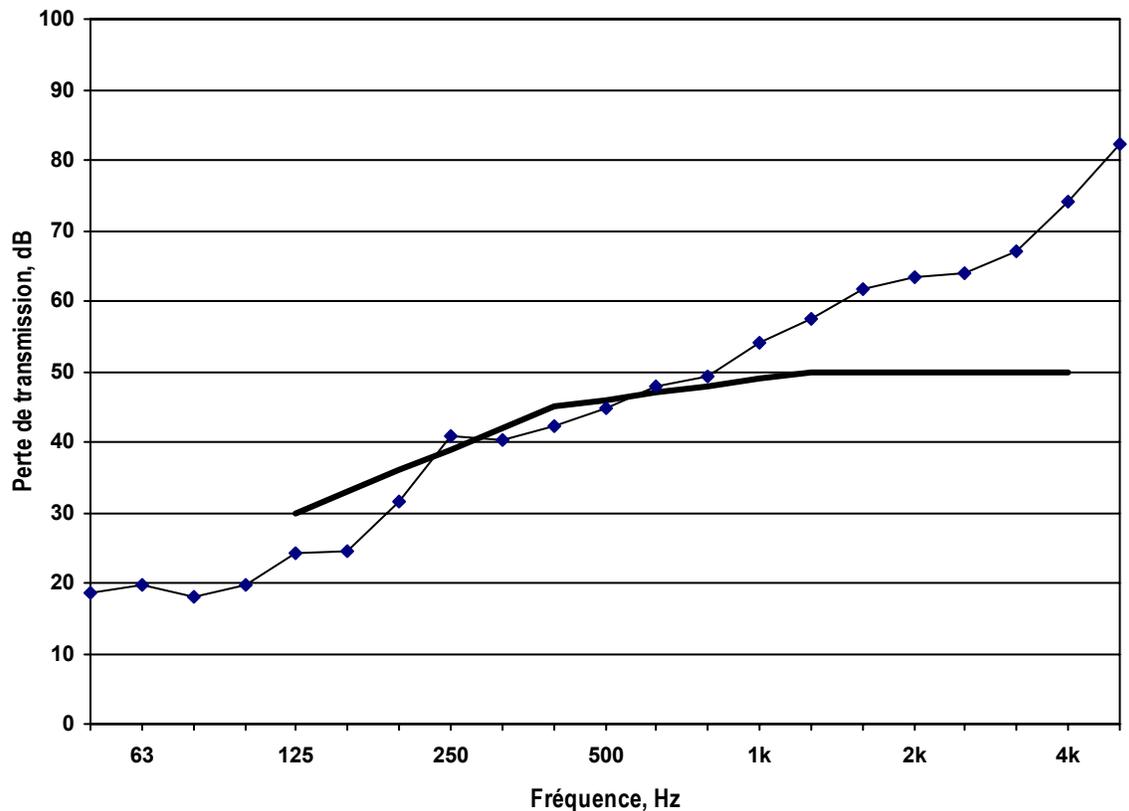
Orifice de ventilation:

non installe

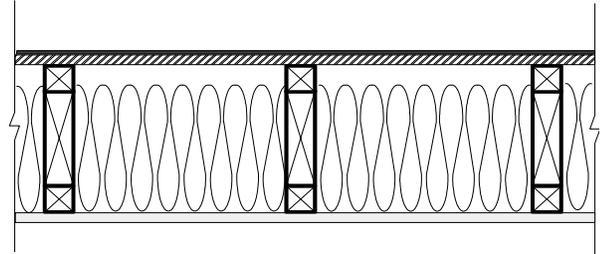
|                                     | élément 1 | élément 2 | élément 3     | élément 4 | élément 5      | élément 6   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|----------------|-------------|
| type                                | bardeaux  | kraft     | faux plancher | fermes    | isolation      | placoplâtre |
| matériel                            | asphalte  | papier    | OSB           | bois      | fibre de verre | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 3         | 0.7       | 11            | 356       | 264            | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *         | *             | 406       | *              | *           |
| masse totale, kg                    | 224       | 6.9       | 133           | 305       | 86             | 140         |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *         | *             | 4.3       | *              | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 11        | 0.3       | 6.6           | *         | 4.5            | 7.8         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | bords 152     | *         | *              | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305      | *         | *              | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 19     |
| 63       | 20     |
| 80       | 18     |
| 100      | 20     |
| 125      | 24     |
| 160      | 25     |
| 200      | 31     |
| 250      | 41     |
| 315      | 40     |
| 400      | 42     |
| 500      | 45     |
| 630      | 48     |
| 800      | 49     |
| 1000     | 54     |
| 1250     | 58     |
| 1600     | 62     |
| 2000     | 63     |
| 2500     | 64     |
| 3150     | 67     |
| 4000     | 74     |
| 5000     | 82     |
| ITC      | 46     |
| OITC     | 32     |



| Element | Description  |
|---------|--|
| 1       | 3 mm de bardeaux, à emboîtement                        |
| 2       | 0.7 mm de papier de construction                       |
| 3       | 11 mm de OSB   |
| 4       | 356 mm de ferme de bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 5       | 264 mm de fibre de verre                               |
| 6       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                         |

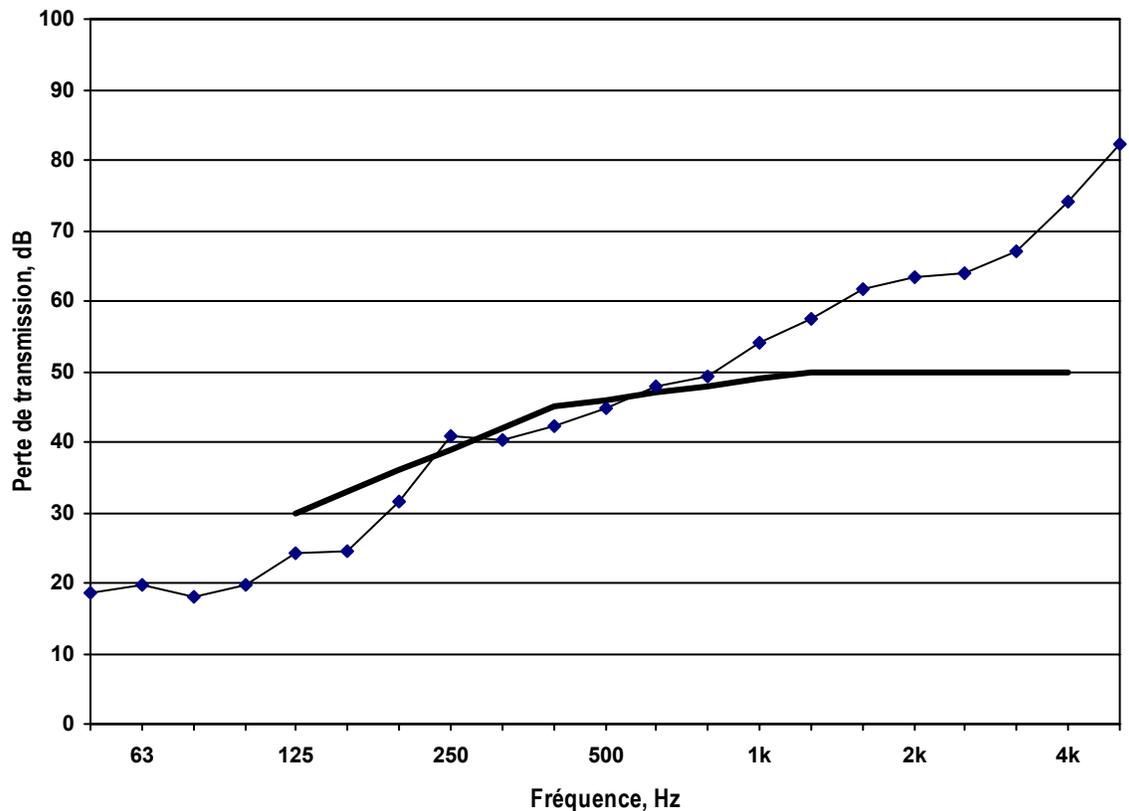


Orifice de ventilation:

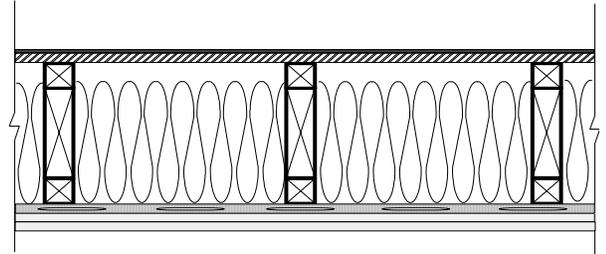
| toit (t)                            | élément 1 | élément 2 | élément 3     | élément 4 | élément 5      | élément 6   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|----------------|-------------|
| type                                | bardeaux  | kraft     | faux plancher | fermes    | isolation      | placoplâtre |
| matériel                            | asphalte  | papier    | OSB           | bois      | fibre de verre | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 3         | 0.7       | 11            | 356       | 264            | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *         | *             | 406       | *              | *           |
| masse totale, kg                    | 224       | 6.9       | 133           | 305       | 86             | 140         |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *         | *             | 4.3       | *              | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 11        | 0.3       | 6.6           | *         | 4.5            | 7.8         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | bords 152     | *         | *              | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305      | *         | *              | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 19     |
| 63       | 19     |
| 80       | 17     |
| 100      | 19     |
| 125      | 24     |
| 160      | 24     |
| 200      | 31     |
| 250      | 41     |
| 315      | 40     |
| 400      | 42     |
| 500      | 45     |
| 630      | 48     |
| 800      | 50     |
| 1000     | 54     |
| 1250     | 58     |
| 1600     | 62     |
| 2000     | 64     |
| 2500     | 64     |
| 3150     | 67     |
| 4000     | 74     |
| 5000     | 81     |
| ITC      | 45     |
| OITC     | 31     |



| Element | Description   |
|---------|---|
| 1       | 3 mm de bardeaux, à emboîtement                         |
| 2       | 0.7 mm de papier de construction                        |
| 3       | 11 mm de OSB  |
| 4       | 356 mm de ferme de bois, espacées de 406 mm entre axes  |
| 5       | 264 mm de fibre de verre                                |
| 6       | 13 mm de profilés souple, espacées de 610 mm entre axes |
| 7       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                          |
| 8       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                          |



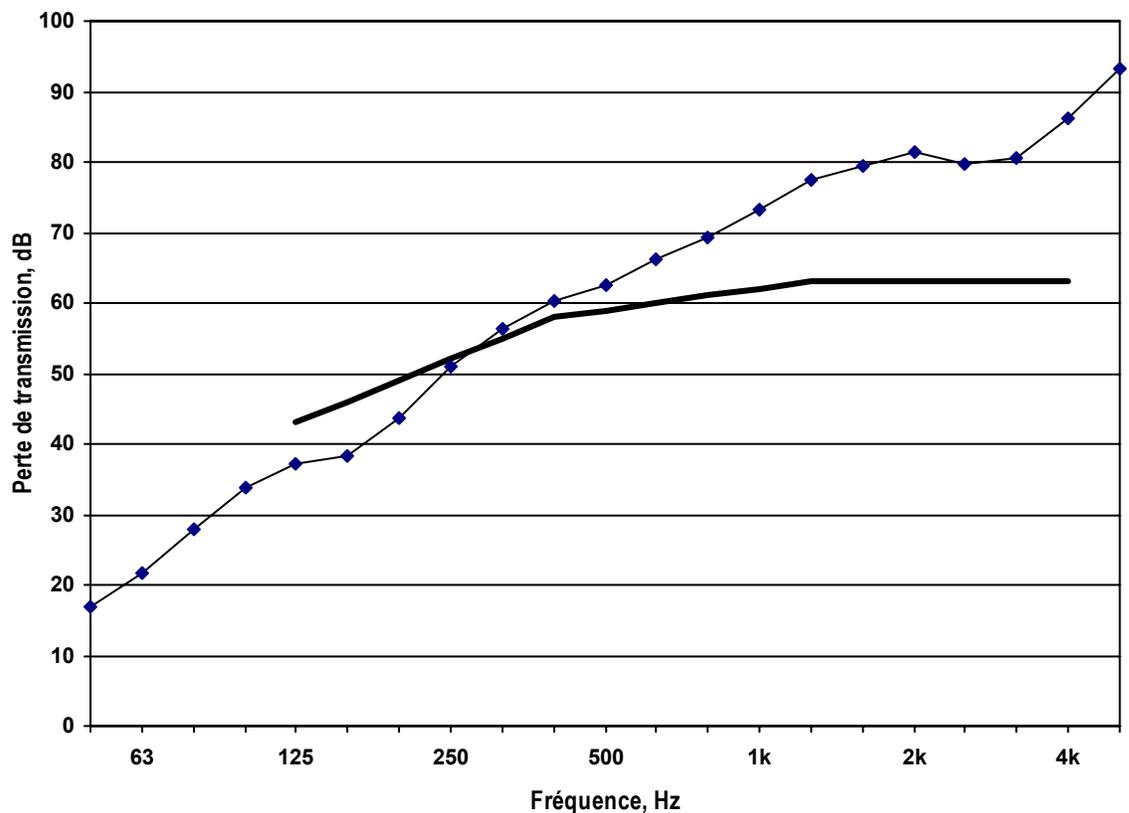
Orifice de ventilation:

non installe

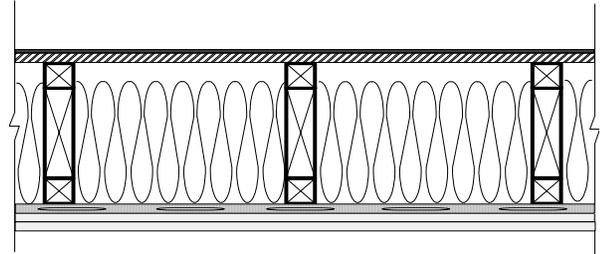
|                                     | élément 1 | élément 2 | élément 3     | élément 4 | élément 5      | élément 6       | élément 7   | élément 8   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|----------------|-----------------|-------------|-------------|
| type                                | bardeaux  | kraft     | faux plancher | fermes    | isolation      | profilés souple | placoplâtre | placoplâtre |
| matériel                            | asphalte  | papier    | OSB           | bois      | fibre de verre | GP              | ordinaire   | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 3         | 0.7       | 11            | 356       | 264            | 13              | 13          | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *         | *             | 406       | *              | 610             | *           | *           |
| masse totale, kg                    | 224       | 6.9       | 133           | 305       | 86             | 8.1             | 140         | 140         |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *         | *             | 4.3       | *              | 0.2             | *           | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 11        | 0.3       | 6.6           | *         | 4.5            | *               | 7.8         | 7.9         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | bords 152     | *         | *              | *               | 610         | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305      | *         | *              | *               | *           | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 17     |
| 63       | 22     |
| 80       | 28     |
| 100      | 34     |
| 125      | 37     |
| 160      | 38     |
| 200      | 44     |
| 250      | 51     |
| 315      | 56     |
| 400      | 60     |
| 500      | 63     |
| 630      | 66     |
| 800      | 69     |
| 1000     | 73     |
| 1250     | 77     |
| 1600     | 79     |
| 2000     | 81     |
| 2500     | 80     |
| 3150     | 81     |
| 4000     | 86     |
| 5000     | 93     |
| ITC      | 59     |
| OITC     | 44     |



| Element | Description   |
|---------|---|
| 1       | 3 mm de bardeaux, à emboîtement                         |
| 2       | 0.7 mm de papier de construction                        |
| 3       | 11 mm de OSB  |
| 4       | 356 mm de ferme de bois, espacées de 406 mm entre axes  |
| 5       | 264 mm de fibre de verre                                |
| 6       | 13 mm de profilés souple, espacées de 610 mm entre axes |
| 7       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                          |
| 8       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                          |

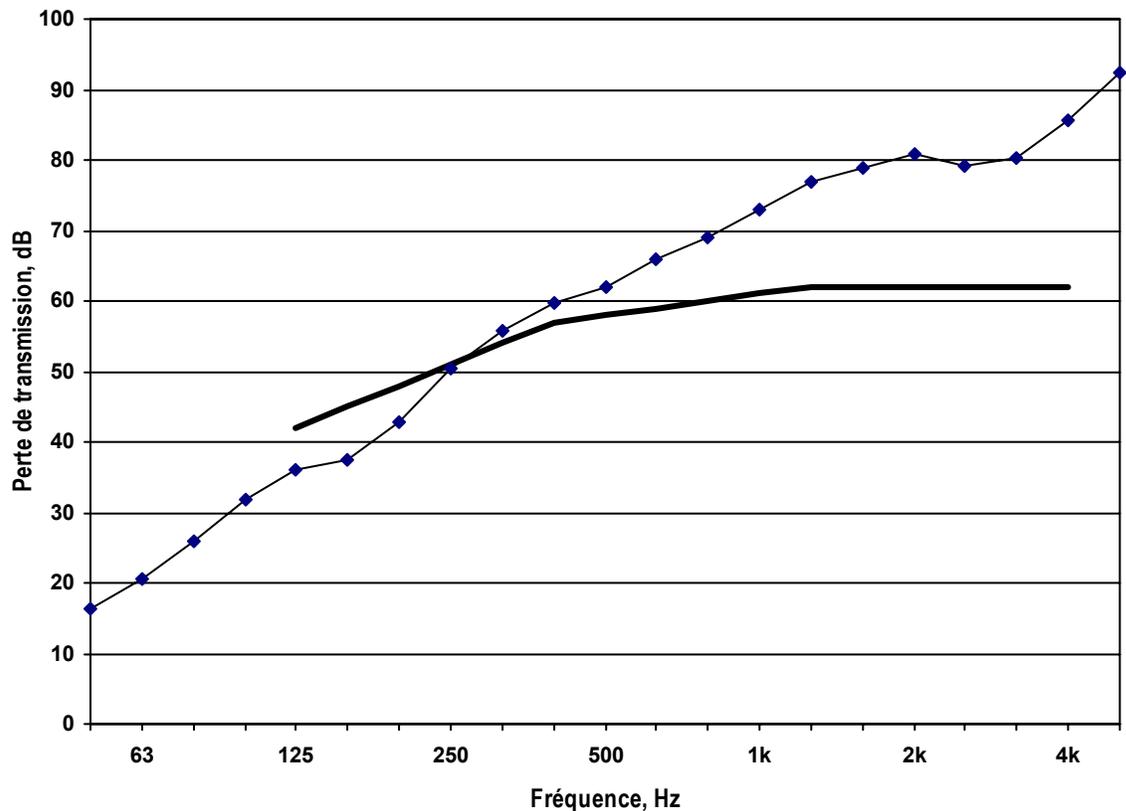


Orifice de ventilation:

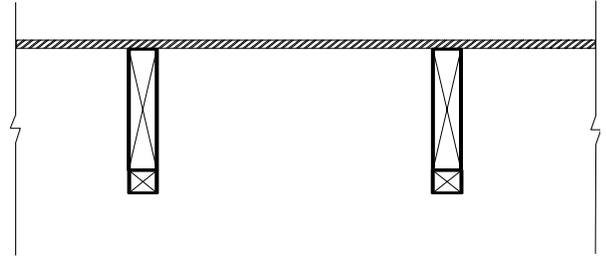
| toit (t)                            | élément 1 | élément 2 | élément 3     | élément 4 | élément 5      | élément 6       | élément 7   | élément 8   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|----------------|-----------------|-------------|-------------|
| type                                | bardeaux  | kraft     | faux plancher | fermes    | isolation      | profilés souple | placoplâtre | placoplâtre |
| matériel                            | asphalte  | papier    | OSB           | bois      | fibre de verre | GP              | ordinaire   | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 3         | 0.7       | 11            | 356       | 264            | 13              | 13          | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *         | *             | 406       | *              | 610             | *           | *           |
| masse totale, kg                    | 224       | 6.9       | 133           | 305       | 86             | 8.1             | 140         | 140         |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *         | *             | 4.3       | *              | 0.2             | *           | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 11        | 0.3       | 6.6           | *         | 4.5            | *               | 7.8         | 7.9         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | bords 152     | *         | *              | *               | 610         | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305      | *         | *              | *               | *           | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 16     |
| 63       | 21     |
| 80       | 26     |
| 100      | 32     |
| 125      | 36     |
| 160      | 37     |
| 200      | 43     |
| 250      | 50     |
| 315      | 56     |
| 400      | 60     |
| 500      | 62     |
| 630      | 66     |
| 800      | 69     |
| 1000     | 73     |
| 1250     | 77     |
| 1600     | 79     |
| 2000     | 81     |
| 2500     | 79     |
| 3150     | 80     |
| 4000     | 86     |
| 5000     | 92     |
| ITC      | 58     |
| OITC     | 43     |



| Element | Description                                  |
|---------|--|
| 1       | 11 mm de OSB                                 |
| 2       | 1626 mm de ferme en bois à chevrons relevés, |



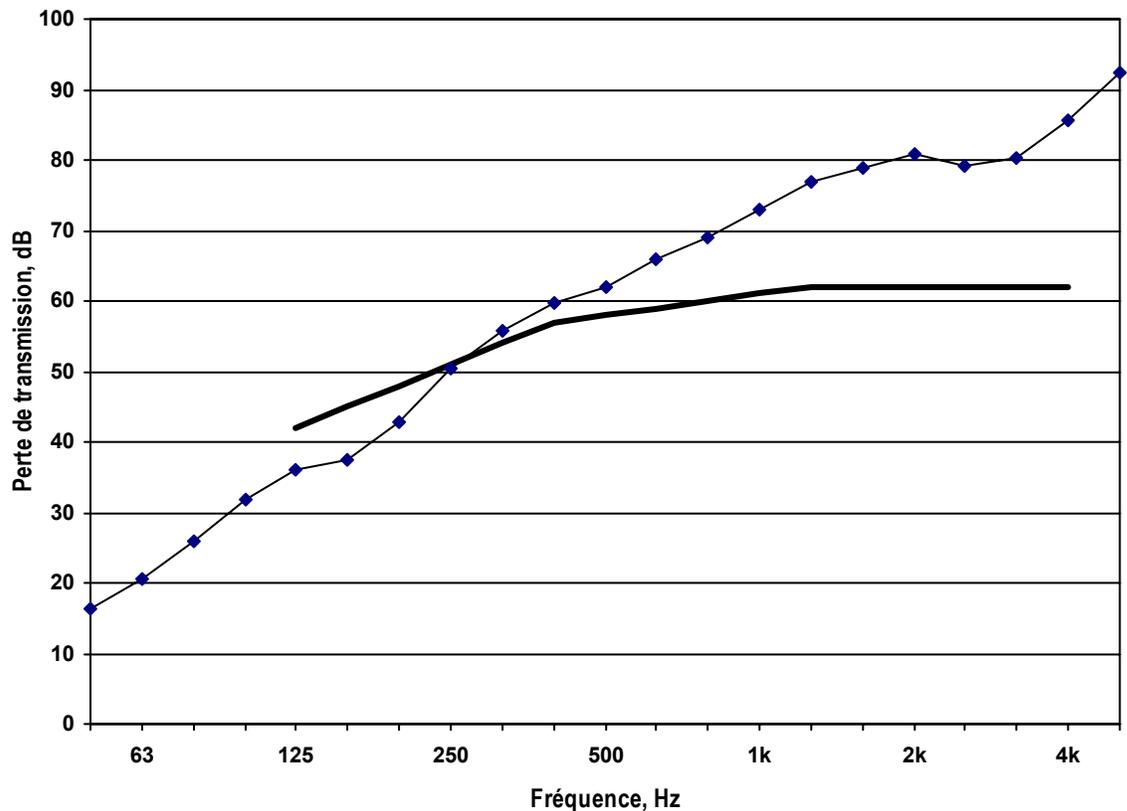
Orifice de ventilation:

non installé

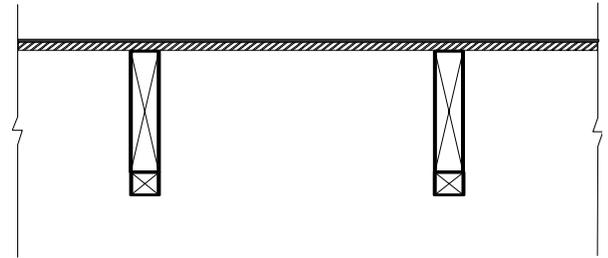
|                                     | élément 1     | élément 2 |
|-------------------------------------|---------------|-----------|
| type                                | faux plancher | ferme CR  |
| matériel                            | OSB           | bois      |
| épaisseur, mm                       | 11            | 1626      |
| espacement, mm                      | *             | 610       |
| masse totale, kg                    | 109           | 284       |
| densité linéaire, kg/m              | *             | 6.2       |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 6.8           | *         |
| espacement d'attache, mm            | bords 152     | *         |
| espacement d'attache, mm            | zone 305      | *         |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 13     |
| 63       | 14     |
| 80       | 11     |
| 100      | 13     |
| 125      | 12     |
| 160      | 13     |
| 200      | 14     |
| 250      | 17     |
| 315      | 18     |
| 400      | 19     |
| 500      | 20     |
| 630      | 21     |
| 800      | 23     |
| 1000     | 24     |
| 1250     | 24     |
| 1600     | 25     |
| 2000     | 24     |
| 2500     | 25     |
| 3150     | 25     |
| 4000     | 27     |
| 5000     | 29     |
| ITC      | 23     |
| OITC     | 19     |



| Element | Description                                  |
|---------|--|
| 1       | 3 mm de bardeaux, à emboîtement              |
| 2       | 0.7 mm de papier de construction             |
| 3       | 11 mm de OSB                                 |
| 4       | 1626 mm de ferme en bois à chevrons relevés, |



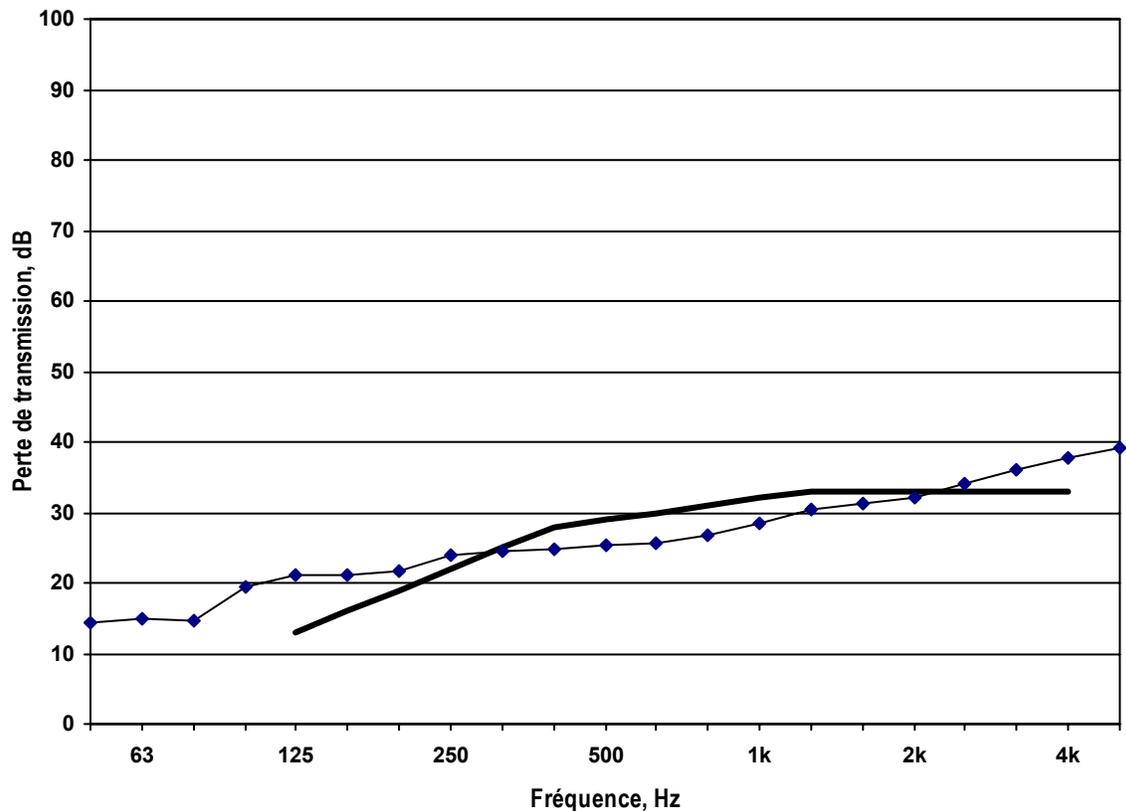
Orifice de ventilation:

non installé

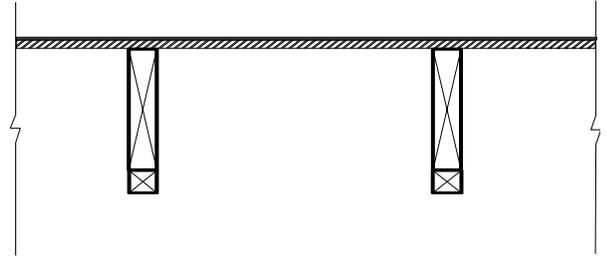
|                                     | élément 1 | élément 2 | élément 3     | élément 4 |
|-------------------------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|
| type                                | bardeaux  | kraft     | faux plancher | ferme CR  |
| matériel                            | asphalte  | papier    | OSB           | bois      |
| épaisseur, mm                       | 3         | 0.7       | 11            | 1626      |
| espacement, mm                      | *         | *         | *             | 610       |
| masse totale, kg                    | 201       | 4.9       | 109           | 284       |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *         | *             | 6.2       |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 12        | 0.2       | 6.8           | *         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | bords 152     | *         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305      | *         |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 14     |
| 63       | 15     |
| 80       | 15     |
| 100      | 19     |
| 125      | 21     |
| 160      | 21     |
| 200      | 22     |
| 250      | 24     |
| 315      | 24     |
| 400      | 25     |
| 500      | 25     |
| 630      | 26     |
| 800      | 27     |
| 1000     | 29     |
| 1250     | 30     |
| 1600     | 31     |
| 2000     | 32     |
| 2500     | 34     |
| 3150     | 36     |
| 4000     | 38     |
| 5000     | 39     |
| ITC      | 29     |
| OITC     | 25     |



| Element | Description                                  |
|---------|--|
| 1       | 3 mm de bardeaux, à emboîtement              |
| 2       | 0.7 mm de papier de construction             |
| 3       | 11 mm de OSB                                 |
| 4       | 1626 mm de ferme en bois à chevrons relevés, |

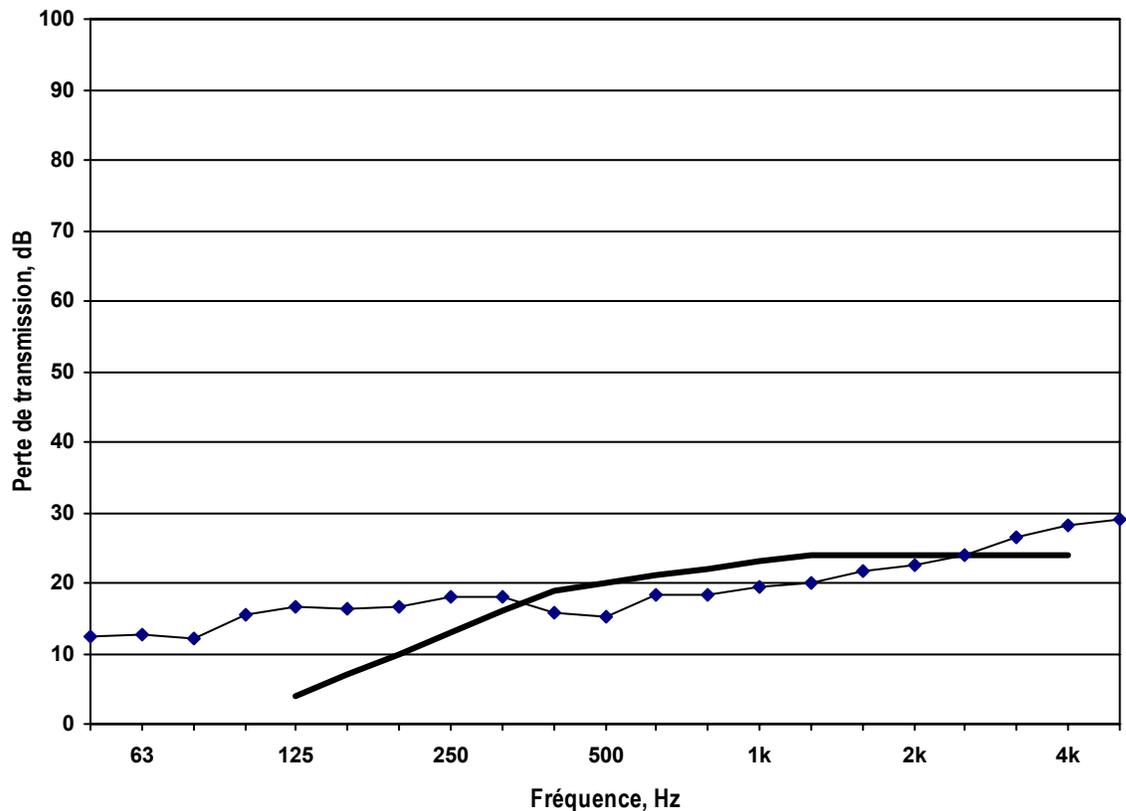


Orifice de ventilation:

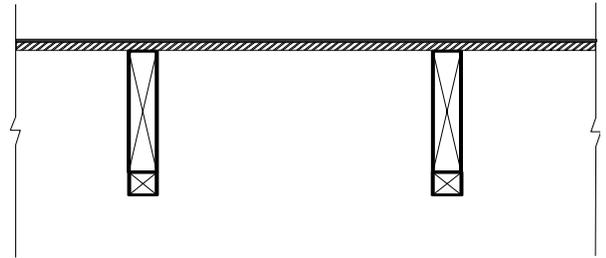
| toit (t)                            | élément 1 | élément 2 | élément 3     | élément 4 |
|-------------------------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|
| type                                | bardeaux  | kraft     | faux plancher | ferme CR  |
| matériel                            | asphalte  | papier    | OSB           | bois      |
| épaisseur, mm                       | 3         | 0.7       | 11            | 1626      |
| espacement, mm                      | *         | *         | *             | 610       |
| masse totale, kg                    | 201       | 4.9       | 109           | 284       |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *         | *             | 6.2       |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 12        | 0.2       | 6.8           | *         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | bords 152     | *         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305      | *         |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 13     |
| 63       | 13     |
| 80       | 12     |
| 100      | 15     |
| 125      | 17     |
| 160      | 16     |
| 200      | 17     |
| 250      | 18     |
| 315      | 18     |
| 400      | 16     |
| 500      | 15     |
| 630      | 18     |
| 800      | 18     |
| 1000     | 19     |
| 1250     | 20     |
| 1600     | 22     |
| 2000     | 23     |
| 2500     | 24     |
| 3150     | 27     |
| 4000     | 28     |
| 5000     | 29     |
| ITC      | 20     |
| OITC     | 18     |



| Element | Description                                  |
|---------|--|
| 1       | 3 mm de bardeaux, à emboîtement              |
| 2       | 0.7 mm de papier de construction             |
| 3       | 11 mm de OSB                                 |
| 4       | 1626 mm de ferme en bois à chevrons relevés, |

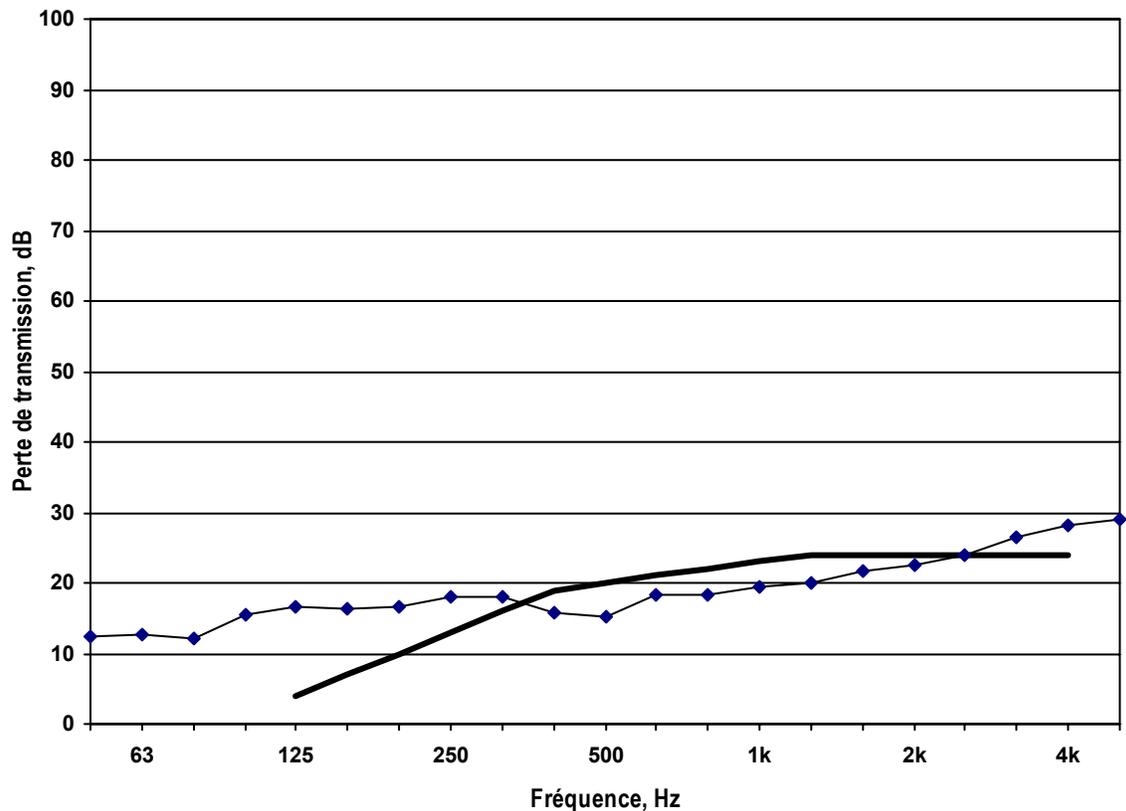


Orifice de ventilation:

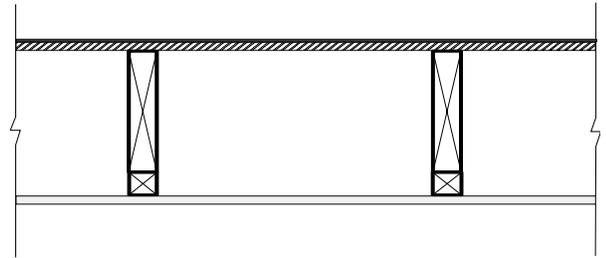
| taite                               | élément 1 | élément 2 | élément 3     | élément 4 |
|-------------------------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|
| type                                | bardeaux  | kraft     | faux plancher | ferme CR  |
| matériel                            | asphalte  | papier    | OSB           | bois      |
| épaisseur, mm                       | 3         | 0.7       | 11            | 1626      |
| espacement, mm                      | *         | *         | *             | 610       |
| masse totale, kg                    | 201       | 4.9       | 109           | 284       |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *         | *             | 6.2       |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 12        | 0.2       | 6.8           | *         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | bords 152     | *         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305      | *         |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 11     |
| 63       | 14     |
| 80       | 14     |
| 100      | 16     |
| 125      | 17     |
| 160      | 16     |
| 200      | 17     |
| 250      | 18     |
| 315      | 19     |
| 400      | 19     |
| 500      | 19     |
| 630      | 18     |
| 800      | 17     |
| 1000     | 19     |
| 1250     | 22     |
| 1600     | 25     |
| 2000     | 26     |
| 2500     | 26     |
| 3150     | 28     |
| 4000     | 30     |
| 5000     | 31     |
| ITC      | 22     |
| OITC     | 19     |



| Element | Description                                  |
|---------|--|
| 1       | 3 mm de bardeaux, à emboîtement              |
| 2       | 0.7 mm de papier de construction             |
| 3       | 11 mm de OSB                                 |
| 4       | 1626 mm de ferme en bois à chevrons relevés, |
| 5       | 13 mm de placoplâtre ordinaire               |



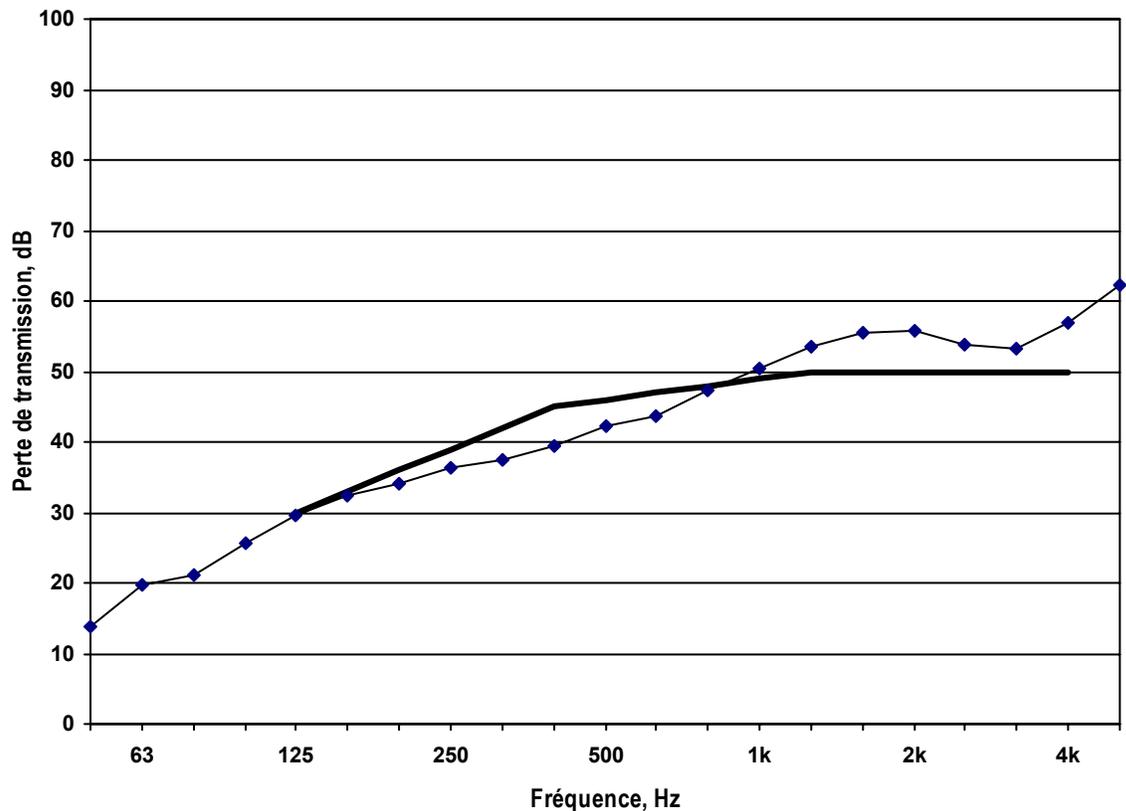
Orifice de ventilation:

non installé

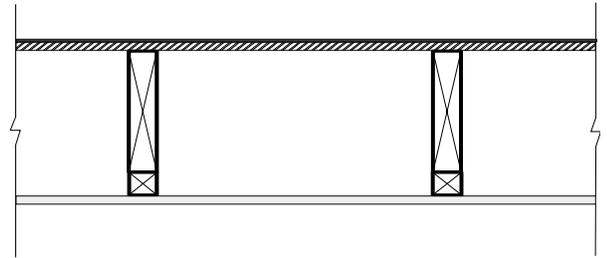
|                                     | élément 1 | élément 2 | élément 3     | élément 4 | élément 5   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|-------------|
| type                                | bardeaux  | kraft     | faux plancher | ferme CR  | placoplâtre |
| matériel                            | asphalte  | papier    | OSB           | bois      | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 3         | 0.7       | 11            | 1626      | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *         | *             | 610       | *           |
| masse totale, kg                    | 201       | 4.9       | 109           | 284       | 116         |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *         | *             | 6.2       | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 12        | 0.2       | 6.8           | *         | 7.7         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | bords 152     | *         | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305      | *         | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 14     |
| 63       | 20     |
| 80       | 21     |
| 100      | 26     |
| 125      | 30     |
| 160      | 32     |
| 200      | 34     |
| 250      | 36     |
| 315      | 37     |
| 400      | 39     |
| 500      | 42     |
| 630      | 44     |
| 800      | 47     |
| 1000     | 50     |
| 1250     | 54     |
| 1600     | 55     |
| 2000     | 56     |
| 2500     | 54     |
| 3150     | 53     |
| 4000     | 57     |
| 5000     | 62     |
| ITC      | 46     |
| OITC     | 36     |



| Element | Description                                  |
|---------|--|
| 1       | 3 mm de bardeaux, à emboîtement              |
| 2       | 0.7 mm de papier de construction             |
| 3       | 11 mm de OSB                                 |
| 4       | 1626 mm de ferme en bois à chevrons relevés, |
| 5       | 13 mm de placoplâtre ordinaire               |

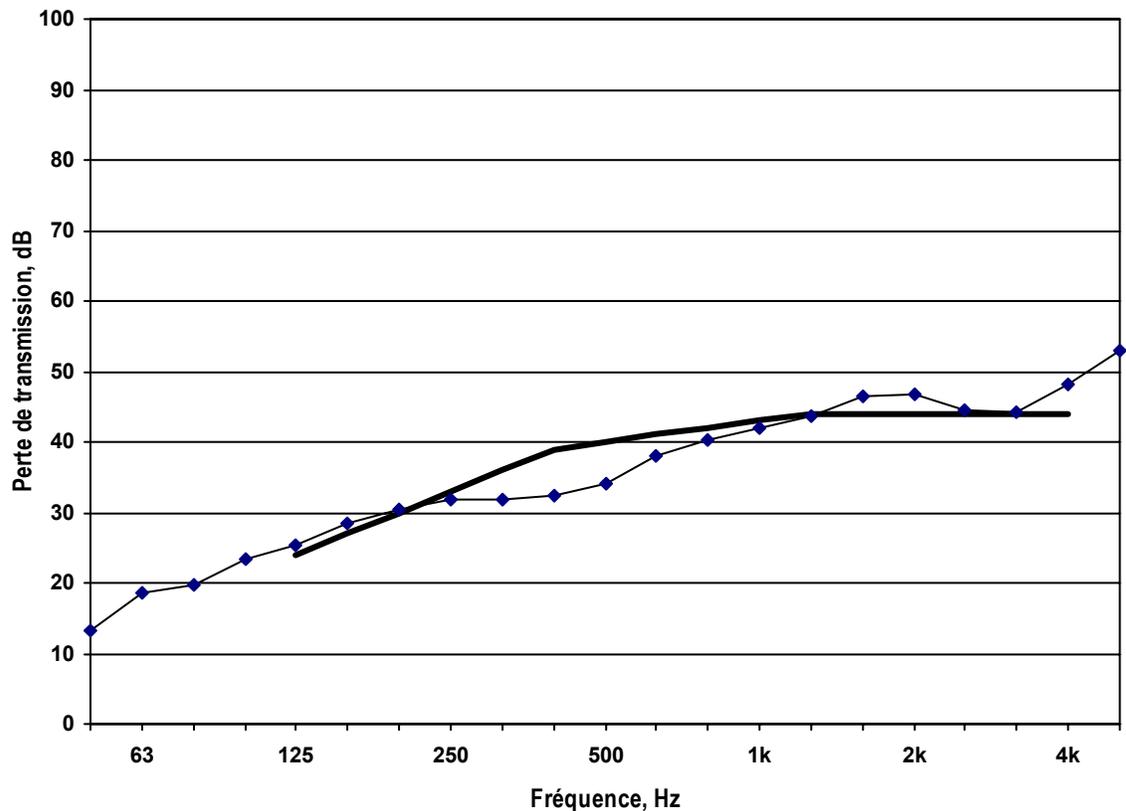


Orifice de ventilation:

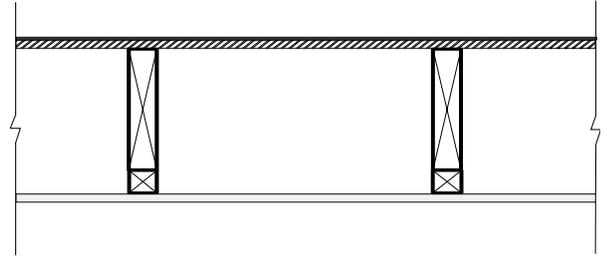
| toit (t)                            | élément 1 | élément 2 | élément 3     | élément 4 | élément 5   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|-------------|
| type                                | bardeaux  | kraft     | faux plancher | ferme CR  | placoplâtre |
| matériel                            | asphalte  | papier    | OSB           | bois      | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 3         | 0.7       | 11            | 1626      | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *         | *             | 610       | *           |
| masse totale, kg                    | 201       | 4.9       | 109           | 284       | 120         |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *         | *             | 6.2       | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 12        | 0.2       | 6.8           | *         | 8.0         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | bords 152     | *         | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305      | *         | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 13     |
| 63       | 19     |
| 80       | 20     |
| 100      | 23     |
| 125      | 25     |
| 160      | 28     |
| 200      | 30     |
| 250      | 32     |
| 315      | 32     |
| 400      | 32     |
| 500      | 34     |
| 630      | 38     |
| 800      | 40     |
| 1000     | 42     |
| 1250     | 44     |
| 1600     | 47     |
| 2000     | 47     |
| 2500     | 44     |
| 3150     | 44     |
| 4000     | 48     |
| 5000     | 53     |
| ITC      | 40     |
| OITC     | 33     |



| Element | Description                                  |
|---------|--|
| 1       | 3 mm de bardeaux, à emboîtement              |
| 2       | 0.7 mm de papier de construction             |
| 3       | 11 mm de OSB                                 |
| 4       | 1626 mm de ferme en bois à chevrons relevés, |
| 5       | 13 mm de placoplâtre ordinaire               |

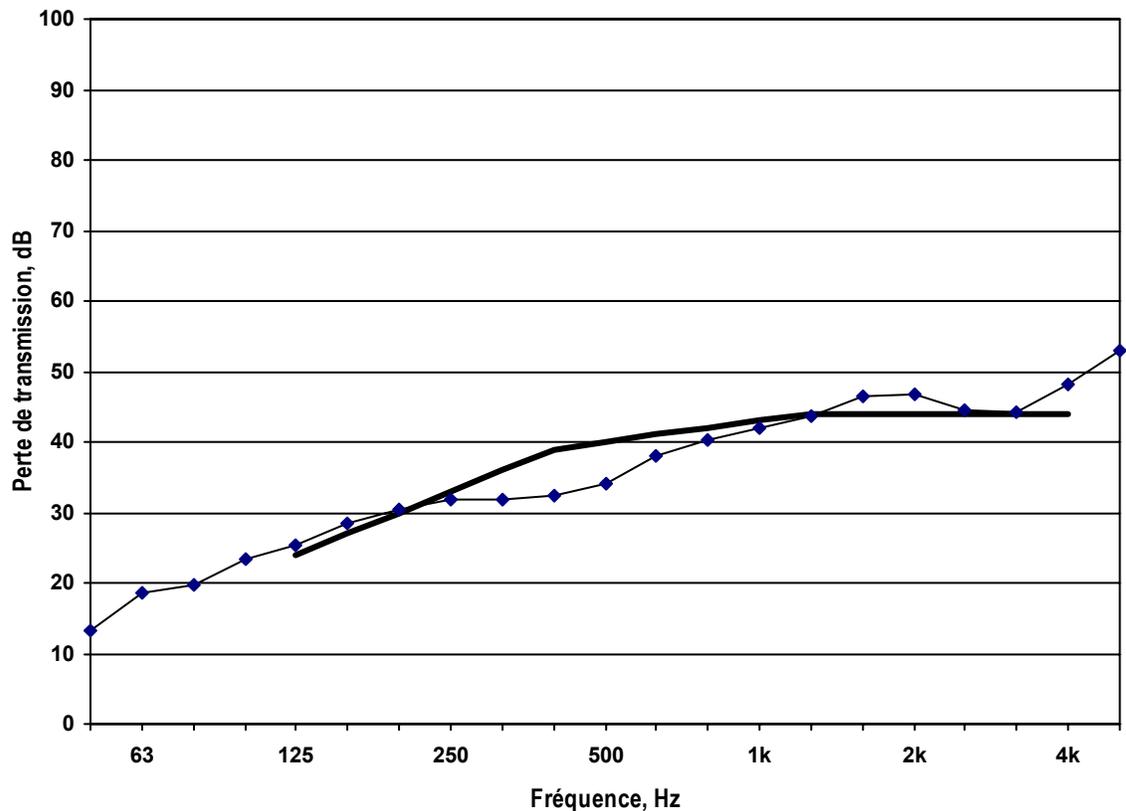


Orifice de ventilation:

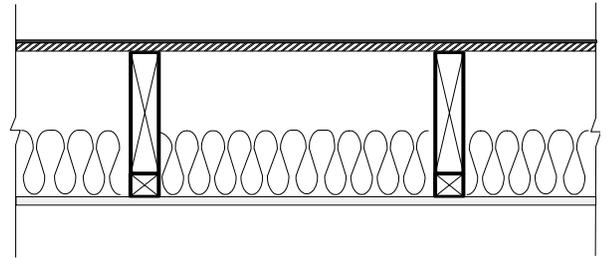
| taite                               | élément 1 | élément 2 | élément 3     | élément 4 | élément 5   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|-------------|
| type                                | bardeaux  | kraft     | faux plancher | ferme CR  | placoplâtre |
| matériel                            | asphalte  | papier    | OSB           | bois      | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 3         | 0.7       | 11            | 1626      | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *         | *             | 610       | *           |
| masse totale, kg                    | 201       | 4.9       | 109           | 284       | 116         |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *         | *             | 6.2       | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 12        | 0.2       | 6.8           | *         | 7.7         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | bords 152     | *         | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305      | *         | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 13     |
| 63       | 19     |
| 80       | 21     |
| 100      | 25     |
| 125      | 25     |
| 160      | 27     |
| 200      | 29     |
| 250      | 31     |
| 315      | 33     |
| 400      | 35     |
| 500      | 37     |
| 630      | 37     |
| 800      | 39     |
| 1000     | 42     |
| 1250     | 46     |
| 1600     | 50     |
| 2000     | 50     |
| 2500     | 47     |
| 3150     | 46     |
| 4000     | 50     |
| 5000     | 55     |
| ITC      | 41     |
| OITC     | 33     |



| Element | Description                                  |
|---------|--|
| 1       | 3 mm de bardeaux, à emboîtement              |
| 2       | 0.7 mm de papier de construction             |
| 3       | 11 mm de OSB                                 |
| 4       | 1626 mm de ferme en bois à chevrons relevés, |
| 5       | 152 mm de fibre de verre                     |
| 6       | 13 mm de placoplâtre ordinaire               |



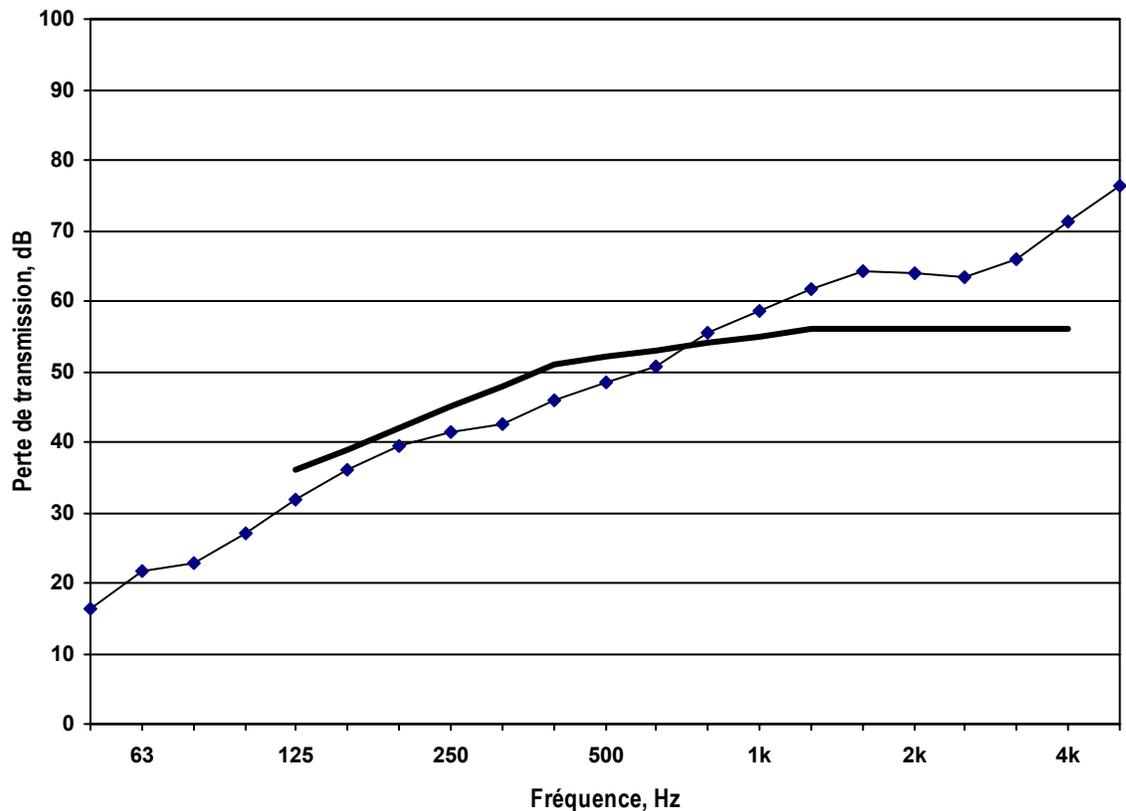
Orifice de ventilation:

non installe

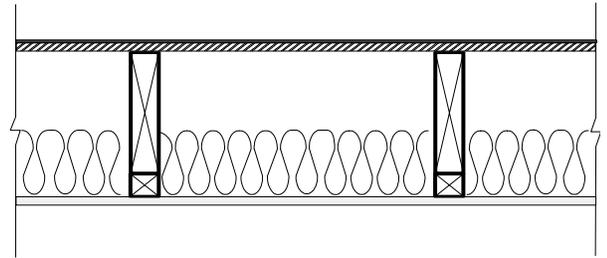
|                                     | élément 1 | élément 2 | élément 3     | élément 4 | élément 5      | élément 6   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|----------------|-------------|
| type                                | bardeaux  | kraft     | faux plancher | ferme CR  | isolation      | placoplâtre |
| matériel                            | asphalte  | papier    | OSB           | bois      | fibre de verre | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 3         | 0.7       | 11            | 1626      | 152            | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *         | *             | 610       | *              | *           |
| masse totale, kg                    | 201       | 4.9       | 109           | 284       | 22             | 120         |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *         | *             | 6.2       | *              | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 12        | 0.2       | 6.8           | *         | 1.5            | 8.0         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | bords 152     | *         | *              | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305      | *         | *              | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 16     |
| 63       | 22     |
| 80       | 23     |
| 100      | 27     |
| 125      | 32     |
| 160      | 36     |
| 200      | 39     |
| 250      | 41     |
| 315      | 42     |
| 400      | 46     |
| 500      | 48     |
| 630      | 51     |
| 800      | 55     |
| 1000     | 59     |
| 1250     | 62     |
| 1600     | 64     |
| 2000     | 64     |
| 2500     | 63     |
| 3150     | 66     |
| 4000     | 71     |
| 5000     | 76     |
| ITC      | 52     |
| OITC     | 39     |



| Element | Description                                  |
|---------|--|
| 1       | 3 mm de bardeaux, à emboîtement              |
| 2       | 0.7 mm de papier de construction             |
| 3       | 11 mm de OSB                                 |
| 4       | 1626 mm de ferme en bois à chevrons relevés, |
| 5       | 152 mm de fibre de verre                     |
| 6       | 13 mm de placoplâtre ordinaire               |

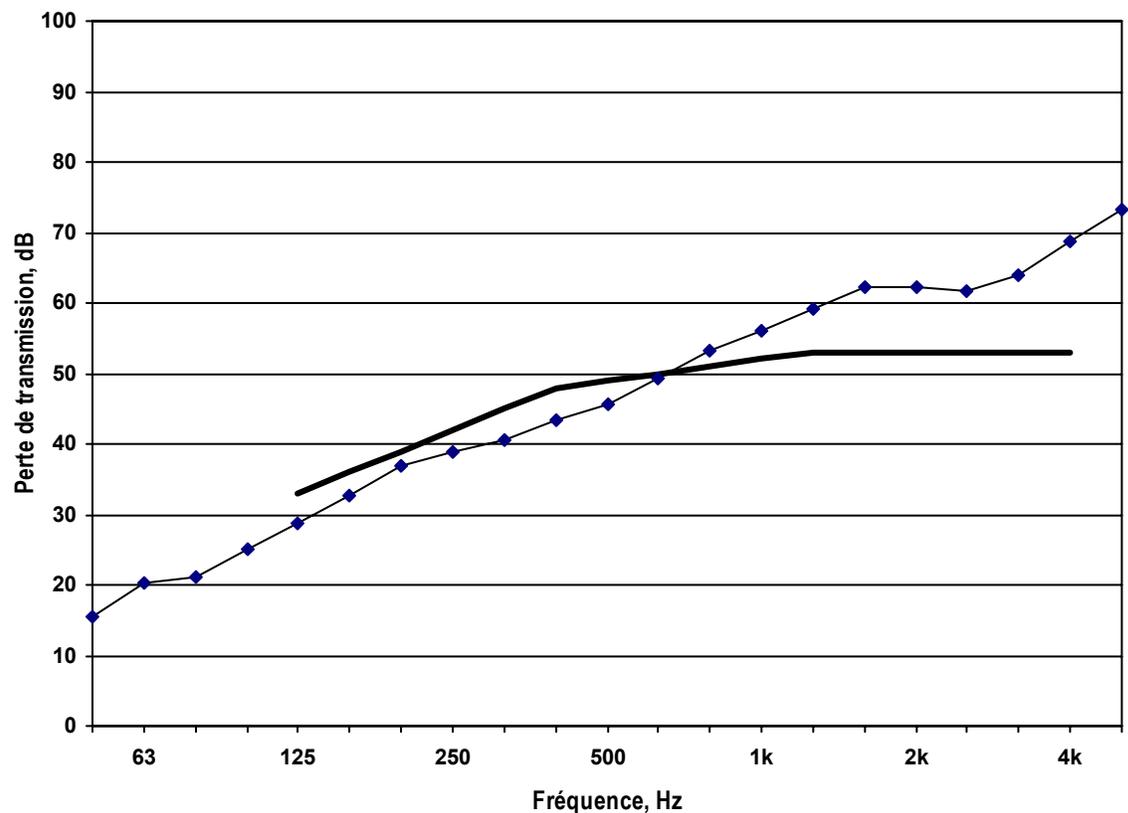


Orifice de ventilation:

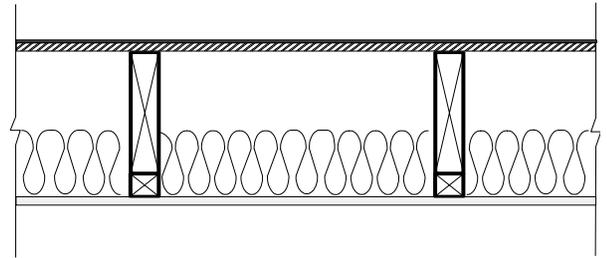
| toit (t)                            | élément 1 | élément 2 | élément 3     | élément 4 | élément 5      | élément 6   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|----------------|-------------|
| type                                | bardeaux  | kraft     | faux plancher | ferme CR  | isolation      | placoplâtre |
| matériel                            | asphalte  | papier    | OSB           | bois      | fibre de verre | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 3         | 0.7       | 11            | 1626      | 152            | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *         | *             | 610       | *              | *           |
| masse totale, kg                    | 201       | 4.9       | 109           | 284       | 22             | 120         |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *         | *             | 6.2       | *              | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 12        | 0.2       | 6.8           | *         | 1.5            | 8.0         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | bords 152     | *         | *              | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305      | *         | *              | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 15     |
| 63       | 20     |
| 80       | 21     |
| 100      | 25     |
| 125      | 29     |
| 160      | 33     |
| 200      | 37     |
| 250      | 39     |
| 315      | 41     |
| 400      | 43     |
| 500      | 46     |
| 630      | 49     |
| 800      | 53     |
| 1000     | 56     |
| 1250     | 59     |
| 1600     | 62     |
| 2000     | 62     |
| 2500     | 62     |
| 3150     | 64     |
| 4000     | 69     |
| 5000     | 73     |
| ITC      | 49     |
| OITC     | 36     |



| Element | Description                                  |
|---------|--|
| 1       | 3 mm de bardeaux, à emboîtement              |
| 2       | 0.7 mm de papier de construction             |
| 3       | 11 mm de OSB                                 |
| 4       | 1626 mm de ferme en bois à chevrons relevés, |
| 5       | 152 mm de fibre de verre                     |
| 6       | 13 mm de placoplâtre ordinaire               |



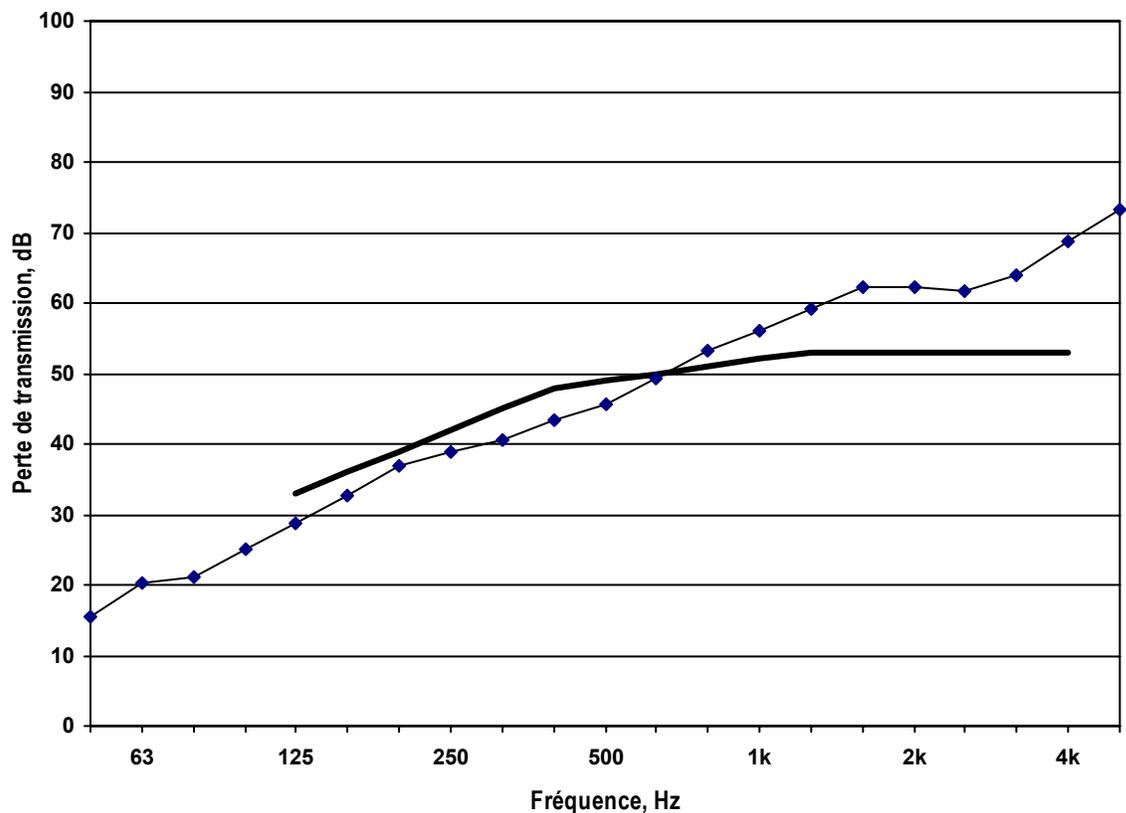
Orifice de ventilation:

toit (3)

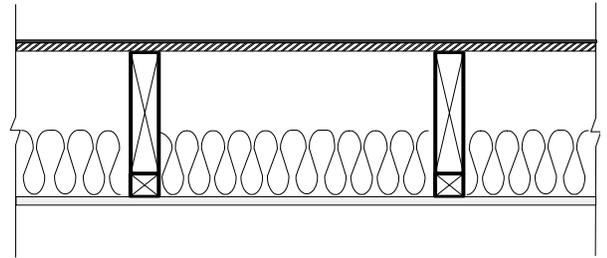
|                                     | élément 1 | élément 2 | élément 3     | élément 4 | élément 5      | élément 6   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|----------------|-------------|
| type                                | bardeaux  | kraft     | faux plancher | ferme CR  | isolation      | placoplâtre |
| matériel                            | asphalte  | papier    | OSB           | bois      | fibre de verre | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 3         | 0.7       | 11            | 1626      | 152            | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *         | *             | 610       | *              | *           |
| masse totale, kg                    | 201       | 4.9       | 109           | 284       | 22             | 116         |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *         | *             | 6.2       | *              | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 12        | 0.2       | 6.8           | *         | 1.5            | 7.7         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | bords 152     | *         | *              | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305      | *         | *              | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 16     |
| 63       | 21     |
| 80       | 22     |
| 100      | 26     |
| 125      | 30     |
| 160      | 33     |
| 200      | 38     |
| 250      | 40     |
| 315      | 42     |
| 400      | 45     |
| 500      | 47     |
| 630      | 50     |
| 800      | 54     |
| 1000     | 57     |
| 1250     | 60     |
| 1600     | 63     |
| 2000     | 64     |
| 2500     | 63     |
| 3150     | 65     |
| 4000     | 70     |
| 5000     | 75     |
| ITC      | 50     |
| OITC     | 38     |



| Element | Description                                  |
|---------|--|
| 1       | 3 mm de bardeaux, à emboîtement              |
| 2       | 0.7 mm de papier de construction             |
| 3       | 11 mm de OSB                                 |
| 4       | 1626 mm de ferme en bois à chevrons relevés, |
| 5       | 152 mm de fibre de verre                     |
| 6       | 13 mm de placoplâtre ordinaire               |

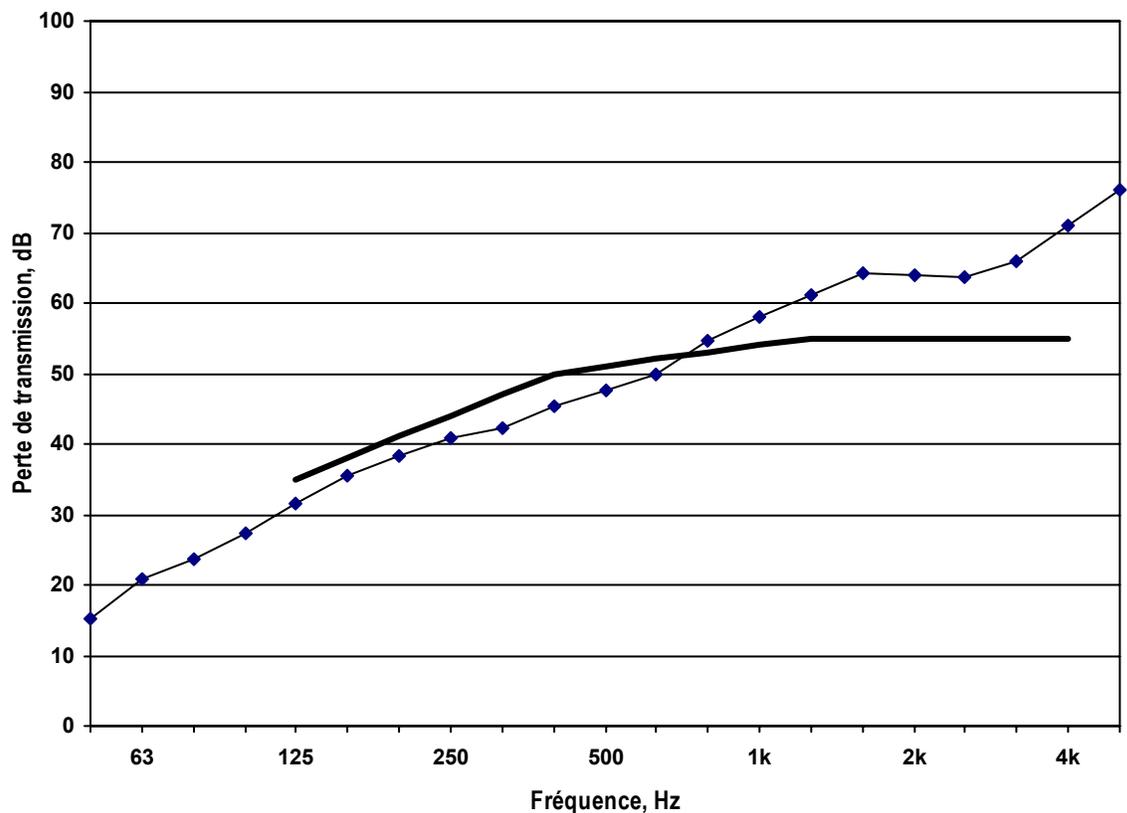


Orifice de ventilation:

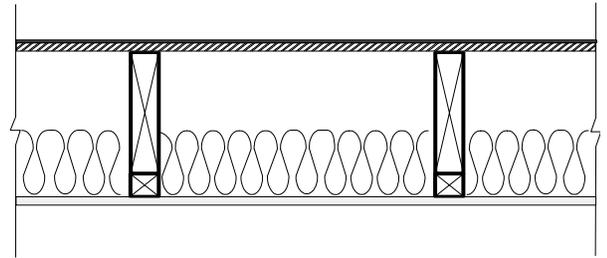
| toit (1)                            | élément 1 | élément 2 | élément 3     | élément 4 | élément 5      | élément 6   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|----------------|-------------|
| type                                | bardeaux  | kraft     | faux plancher | ferme CR  | isolation      | placoplâtre |
| matériel                            | asphalte  | papier    | OSB           | bois      | fibre de verre | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 3         | 0.7       | 11            | 1626      | 152            | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *         | *             | 610       | *              | *           |
| masse totale, kg                    | 201       | 4.9       | 109           | 284       | 22             | 116         |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *         | *             | 6.2       | *              | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 12        | 0.2       | 6.8           | *         | 1.5            | 7.7         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | bords 152     | *         | *              | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305      | *         | *              | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 15     |
| 63       | 21     |
| 80       | 24     |
| 100      | 27     |
| 125      | 32     |
| 160      | 36     |
| 200      | 38     |
| 250      | 41     |
| 315      | 42     |
| 400      | 45     |
| 500      | 48     |
| 630      | 50     |
| 800      | 55     |
| 1000     | 58     |
| 1250     | 61     |
| 1600     | 64     |
| 2000     | 64     |
| 2500     | 64     |
| 3150     | 66     |
| 4000     | 71     |
| 5000     | 76     |
| ITC      | 51     |
| OITC     | 39     |



| Element | Description                                  |
|---------|--|
| 1       | 3 mm de bardeaux, à emboîtement              |
| 2       | 0.7 mm de papier de construction             |
| 3       | 11 mm de OSB                                 |
| 4       | 1626 mm de ferme en bois à chevrons relevés, |
| 5       | 152 mm de fibre de verre                     |
| 6       | 13 mm de placoplâtre ordinaire               |

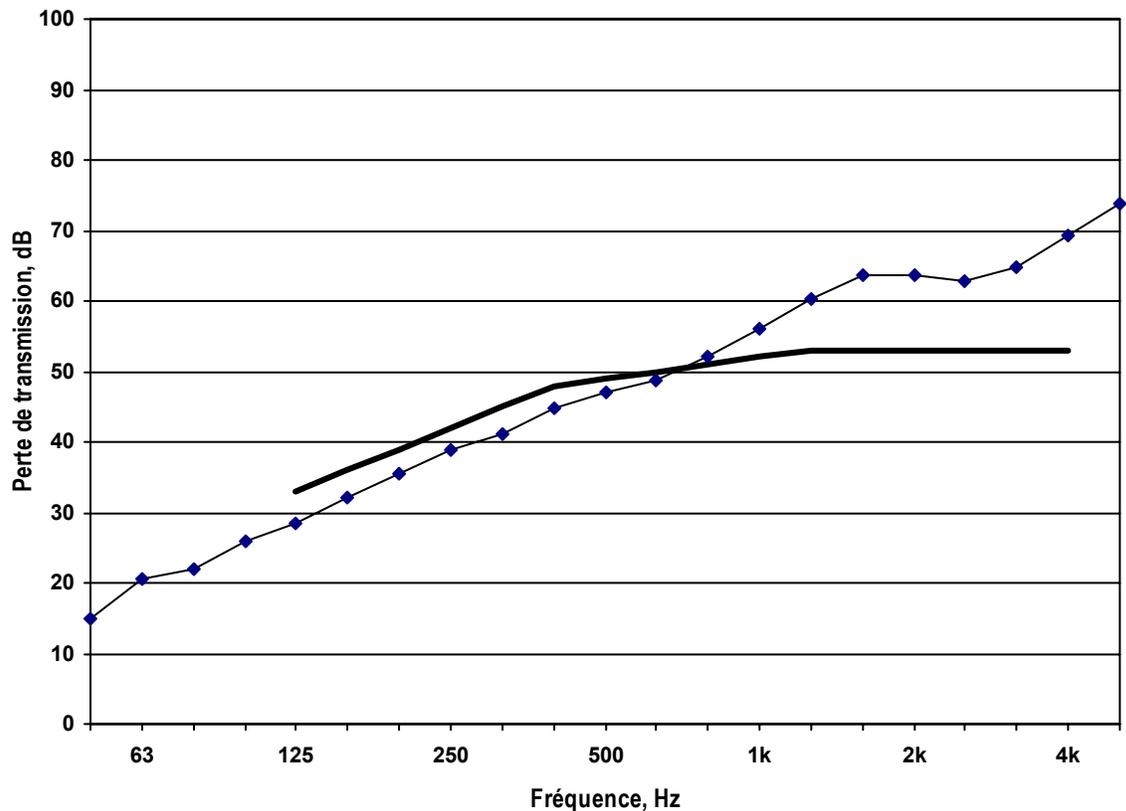


Orifice de ventilation:

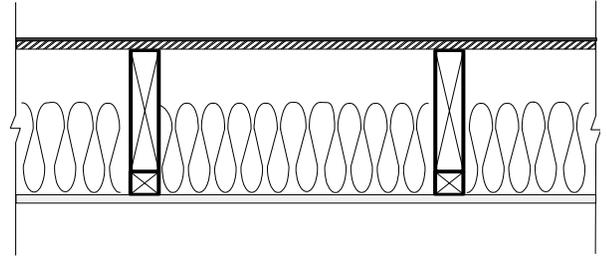
| taite                               | élément 1 | élément 2 | élément 3     | élément 4 | élément 5      | élément 6   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|----------------|-------------|
| type                                | bardeaux  | kraft     | faux plancher | ferme CR  | isolation      | placoplâtre |
| matériel                            | asphalte  | papier    | OSB           | bois      | fibre de verre | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 3         | 0.7       | 11            | 1626      | 152            | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *         | *             | 610       | *              | *           |
| masse totale, kg                    | 201       | 4.9       | 109           | 284       | 22             | 116         |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *         | *             | 6.2       | *              | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 12        | 0.2       | 6.8           | *         | 1.5            | 7.7         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | bords 152     | *         | *              | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305      | *         | *              | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 15     |
| 63       | 20     |
| 80       | 22     |
| 100      | 26     |
| 125      | 29     |
| 160      | 32     |
| 200      | 35     |
| 250      | 39     |
| 315      | 41     |
| 400      | 45     |
| 500      | 47     |
| 630      | 49     |
| 800      | 52     |
| 1000     | 56     |
| 1250     | 60     |
| 1600     | 64     |
| 2000     | 64     |
| 2500     | 63     |
| 3150     | 65     |
| 4000     | 69     |
| 5000     | 74     |
| ITC      | 49     |
| OITC     | 37     |



| Element | Description                                  |
|---------|--|
| 1       | 3 mm de bardeaux, à emboîtement              |
| 2       | 0.7 mm de papier de construction             |
| 3       | 11 mm de OSB                                 |
| 4       | 1626 mm de ferme en bois à chevrons relevés, |
| 5       | 264 mm de fibre de verre                     |
| 6       | 13 mm de placoplâtre ordinaire               |



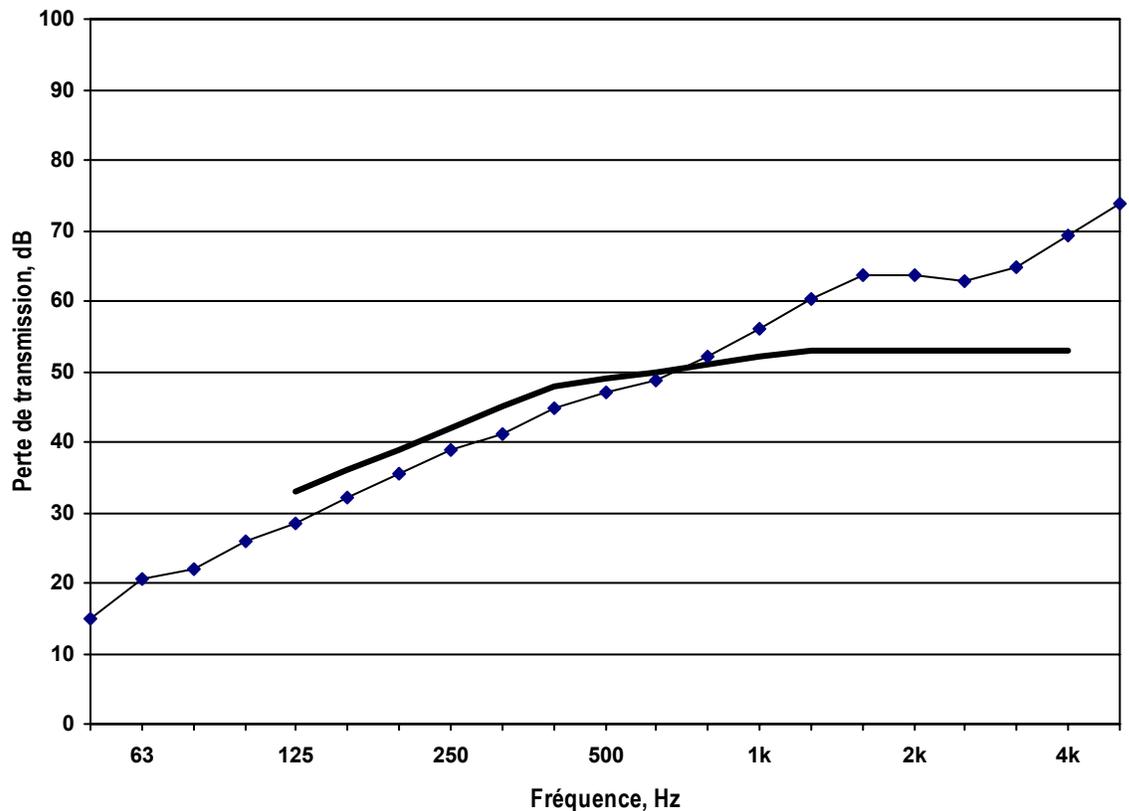
Orifice de ventilation:

non installe

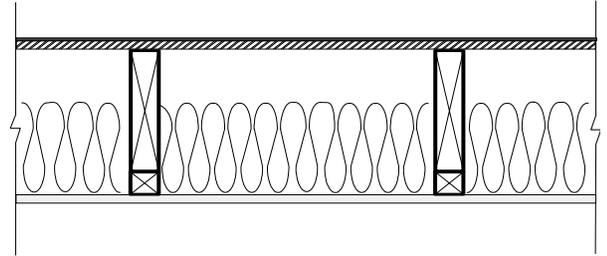
|                                     | élément 1 | élément 2 | élément 3     | élément 4 | élément 5      | élément 6   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|----------------|-------------|
| type                                | bardeaux  | kraft     | faux plancher | ferme CR  | isolation      | placoplâtre |
| matériel                            | asphalte  | papier    | OSB           | bois      | fibre de verre | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 3         | 0.7       | 11            | 1626      | 264            | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *         | *             | 610       | *              | *           |
| masse totale, kg                    | 201       | 4.9       | 109           | 284       | 62             | 120         |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *         | *             | 6.2       | *              | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 12        | 0.2       | 6.8           | *         | 4.1            | 8.0         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | bords 152     | *         | *              | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305      | *         | *              | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 17     |
| 63       | 23     |
| 80       | 24     |
| 100      | 30     |
| 125      | 35     |
| 160      | 39     |
| 200      | 42     |
| 250      | 43     |
| 315      | 44     |
| 400      | 47     |
| 500      | 50     |
| 630      | 52     |
| 800      | 57     |
| 1000     | 60     |
| 1250     | 63     |
| 1600     | 65     |
| 2000     | 65     |
| 2500     | 64     |
| 3150     | 67     |
| 4000     | 72     |
| 5000     | 77     |
| ITC      | 54     |
| OITC     | 41     |



| Element | Description                                  |
|---------|--|
| 1       | 3 mm de bardeaux, à emboîtement              |
| 2       | 0.7 mm de papier de construction             |
| 3       | 11 mm de OSB                                 |
| 4       | 1626 mm de ferme en bois à chevrons relevés, |
| 5       | 264 mm de fibre de verre                     |
| 6       | 13 mm de placoplâtre ordinaire               |

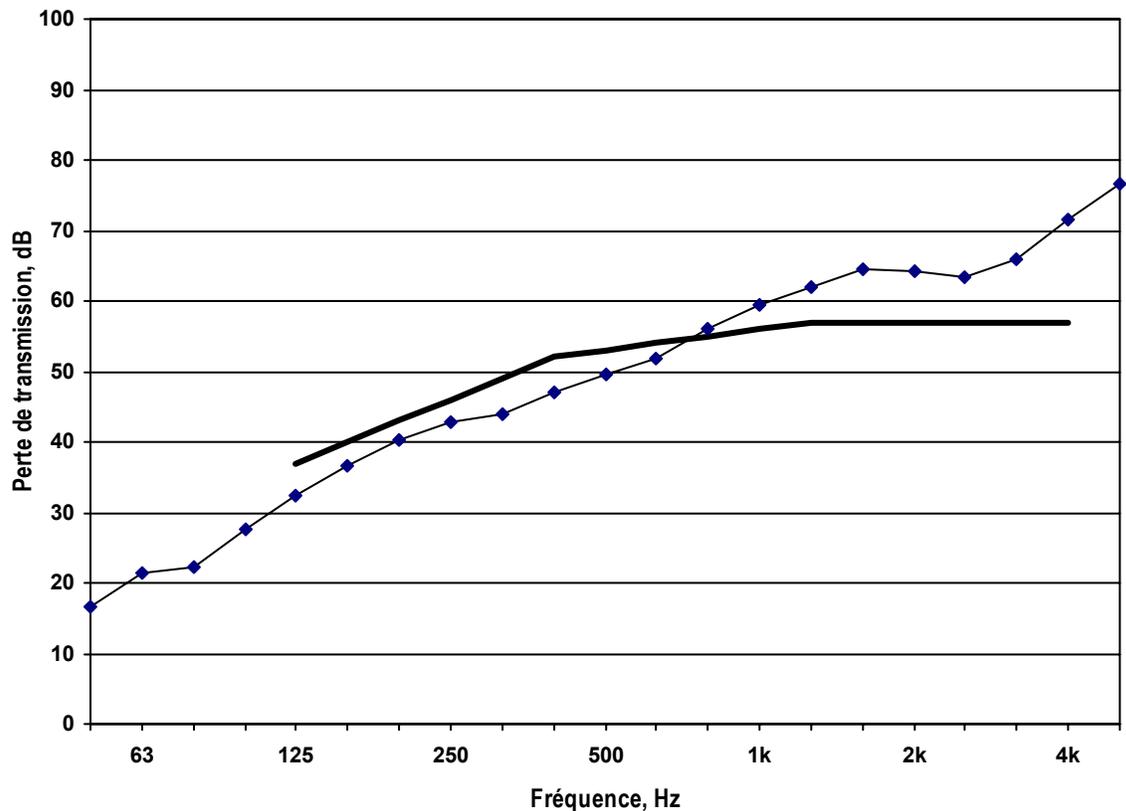


Orifice de ventilation:

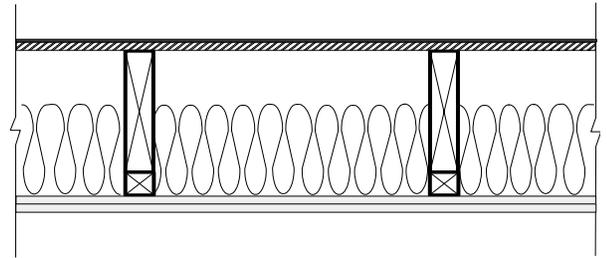
| toit (t)                            | élément 1 | élément 2 | élément 3     | élément 4 | élément 5      | élément 6   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|----------------|-------------|
| type                                | bardeaux  | kraft     | faux plancher | ferme CR  | isolation      | placoplâtre |
| matériel                            | asphalte  | papier    | OSB           | bois      | fibre de verre | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 3         | 0.7       | 11            | 1626      | 264            | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *         | *             | 610       | *              | *           |
| masse totale, kg                    | 201       | 4.9       | 109           | 284       | 62             | 120         |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *         | *             | 6.2       | *              | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 12        | 0.2       | 6.8           | *         | 4.1            | 8.0         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | bords 152     | *         | *              | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305      | *         | *              | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 17     |
| 63       | 21     |
| 80       | 22     |
| 100      | 28     |
| 125      | 32     |
| 160      | 37     |
| 200      | 40     |
| 250      | 43     |
| 315      | 44     |
| 400      | 47     |
| 500      | 50     |
| 630      | 52     |
| 800      | 56     |
| 1000     | 59     |
| 1250     | 62     |
| 1600     | 64     |
| 2000     | 64     |
| 2500     | 63     |
| 3150     | 66     |
| 4000     | 72     |
| 5000     | 77     |
| ITC      | 53     |
| OITC     | 39     |



| Element | Description                                  |
|---------|--|
| 1       | 3 mm de bardeaux, à emboîtement              |
| 2       | 0.7 mm de papier de construction             |
| 3       | 11 mm de OSB                                 |
| 4       | 1626 mm de ferme en bois à chevrons relevés, |
| 5       | 264 mm de fibre de verre                     |
| 6       | 13 mm de placoplâtre ordinaire               |
| 7       | 13 mm de placoplâtre ordinaire               |



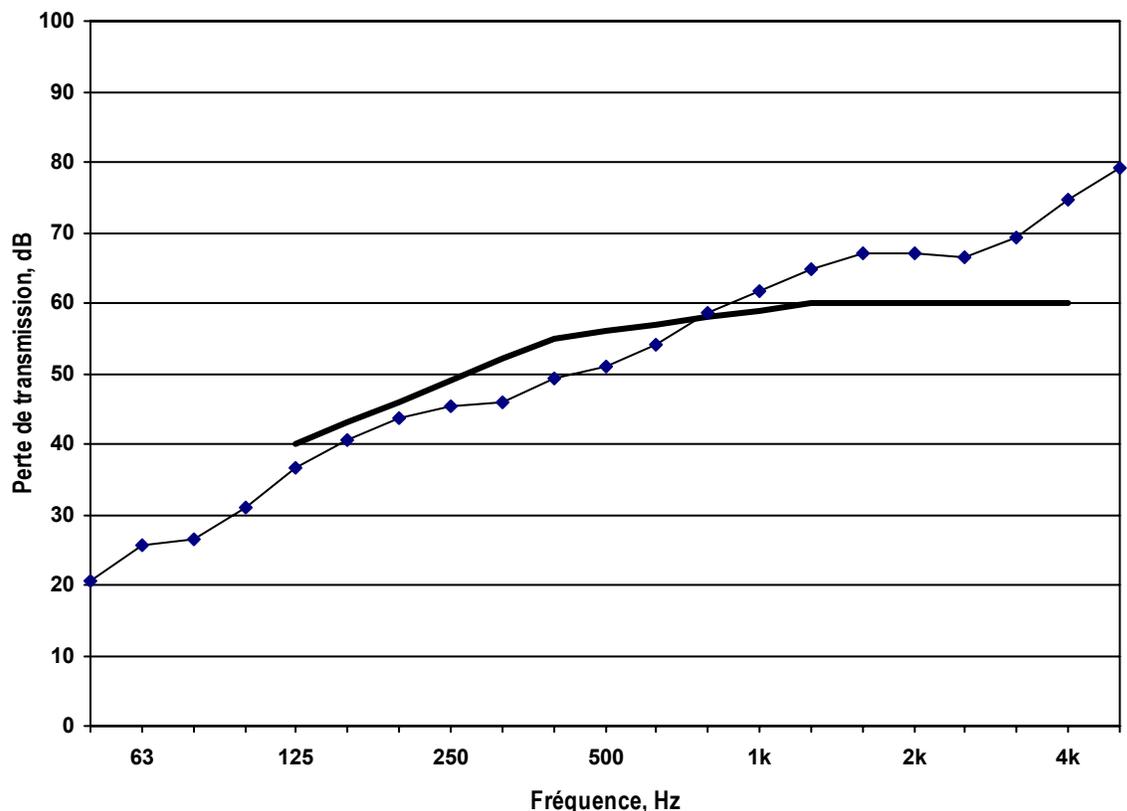
Orifice de ventilation:

non installe

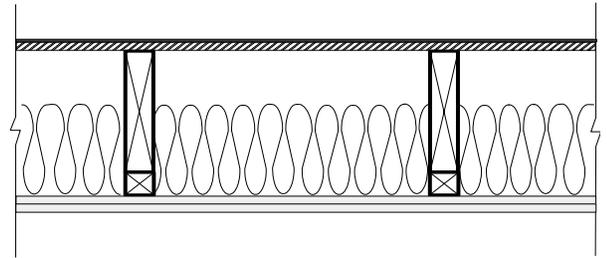
|                                     | élément 1 | élément 2 | élément 3     | élément 4 | élément 5      | élément 6   | élément 7   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|----------------|-------------|-------------|
| type                                | bardeaux  | kraft     | faux plancher | ferme CR  | isolation      | placoplâtre | placoplâtre |
| matériel                            | asphalte  | papier    | OSB           | bois      | fibre de verre | ordinaire   | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 3         | 0.7       | 11            | 1626      | 264            | 13          | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *         | *             | 610       | *              | *           | *           |
| masse totale, kg                    | 201       | 4.9       | 109           | 284       | 62             | 120         | 117         |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *         | *             | 6.2       | *              | *           | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 12        | 0.2       | 6.8           | *         | 4.1            | 8.0         | 7.8         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | bords 152     | *         | *              | 610         | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305      | *         | *              | *           | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 21     |
| 63       | 26     |
| 80       | 26     |
| 100      | 31     |
| 125      | 37     |
| 160      | 41     |
| 200      | 44     |
| 250      | 45     |
| 315      | 46     |
| 400      | 49     |
| 500      | 51     |
| 630      | 54     |
| 800      | 59     |
| 1000     | 62     |
| 1250     | 65     |
| 1600     | 67     |
| 2000     | 67     |
| 2500     | 66     |
| 3150     | 69     |
| 4000     | 75     |
| 5000     | 79     |
| ITC      | 56     |
| OITC     | 43     |



| Element | Description                                  |
|---------|--|
| 1       | 3 mm de bardeaux, à emboîtement              |
| 2       | 0.7 mm de papier de construction             |
| 3       | 11 mm de OSB                                 |
| 4       | 1626 mm de ferme en bois à chevrons relevés, |
| 5       | 264 mm de fibre de verre                     |
| 6       | 13 mm de placoplâtre ordinaire               |
| 7       | 13 mm de placoplâtre ordinaire               |

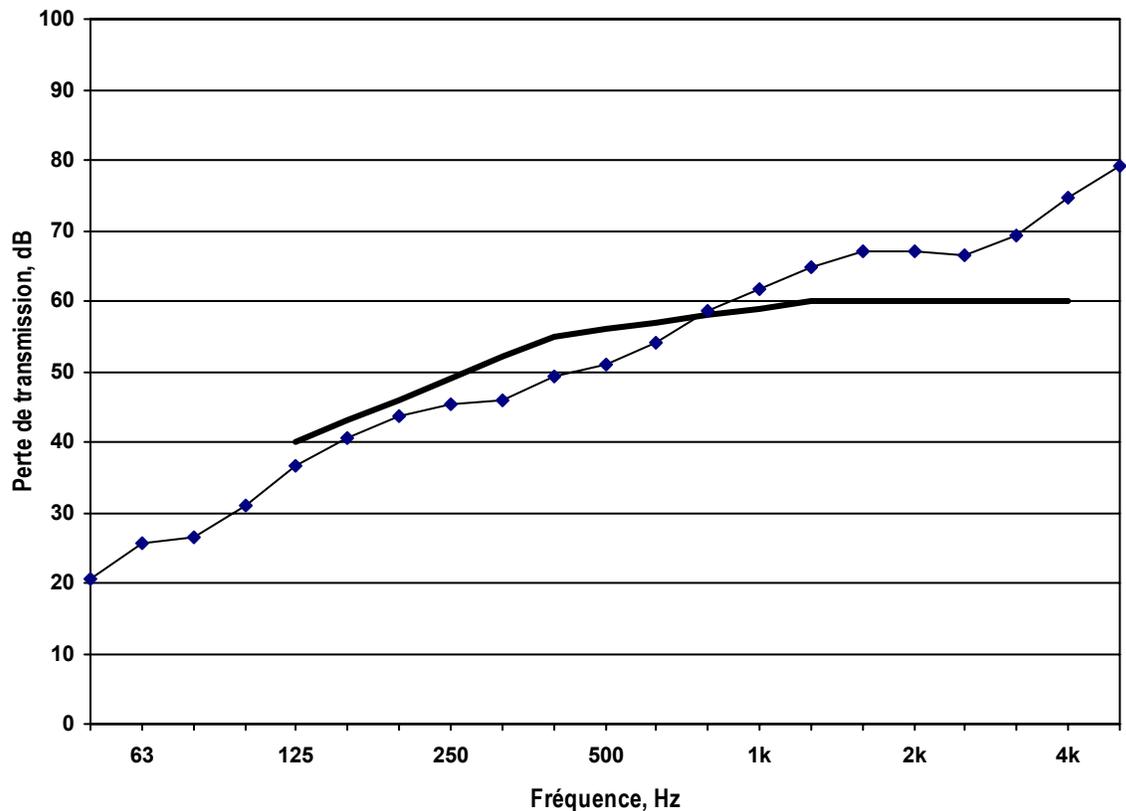


Orifice de ventilation:

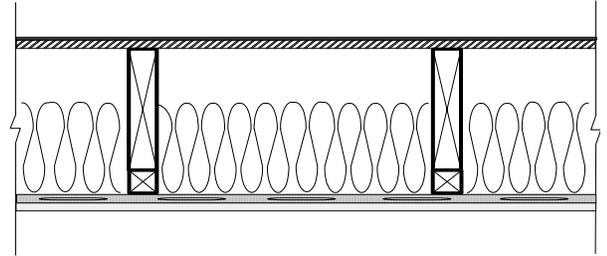
| toit (t)                            | élément 1 | élément 2 | élément 3     | élément 4 | élément 5      | élément 6   | élément 7   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|----------------|-------------|-------------|
| type                                | bardeaux  | kraft     | faux plancher | ferme CR  | isolation      | placoplâtre | placoplâtre |
| matériel                            | asphalte  | papier    | OSB           | bois      | fibre de verre | ordinaire   | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 3         | 0.7       | 11            | 1626      | 264            | 13          | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *         | *             | 610       | *              | *           | *           |
| masse totale, kg                    | 201       | 4.9       | 109           | 284       | 62             | 120         | 117         |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *         | *             | 6.2       | *              | *           | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 12        | 0.2       | 6.8           | *         | 4.1            | 8.0         | 7.8         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | bords 152     | *         | *              | 610         | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305      | *         | *              | *           | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 20     |
| 63       | 25     |
| 80       | 25     |
| 100      | 30     |
| 125      | 36     |
| 160      | 39     |
| 200      | 43     |
| 250      | 45     |
| 315      | 46     |
| 400      | 49     |
| 500      | 51     |
| 630      | 54     |
| 800      | 58     |
| 1000     | 61     |
| 1250     | 64     |
| 1600     | 67     |
| 2000     | 67     |
| 2500     | 66     |
| 3150     | 69     |
| 4000     | 74     |
| 5000     | 79     |
| ITC      | 55     |
| OITC     | 41     |



| Element | Description   |
|---------|---|
| 1       | 3 mm de bardeaux, à emboîtement                         |
| 2       | 0.7 mm de papier de construction                        |
| 3       | 11 mm de OSB  |
| 4       | 1626 mm de ferme en bois à chevrons relevés,            |
| 5       | 264 mm de fibre de verre                                |
| 6       | 13 mm de profilés souple, espacées de 610 mm entre axes |
| 7       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                          |



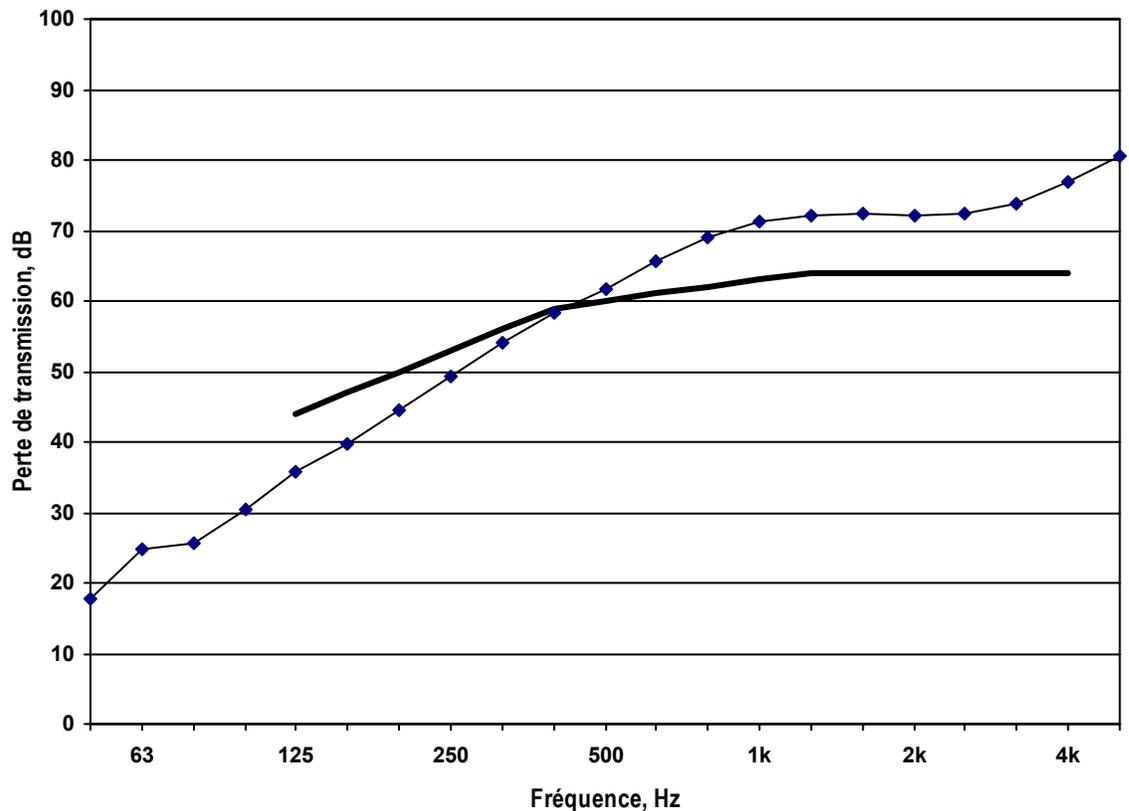
Orifice de ventilation:

non installe

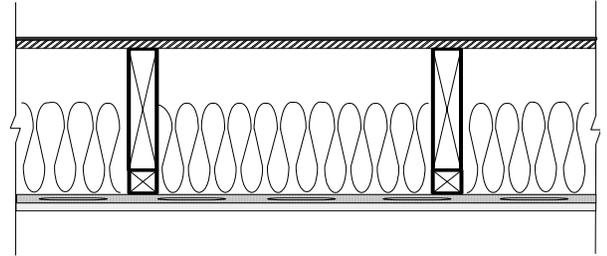
|                                     | élément 1 | élément 2 | élément 3     | élément 4 | élément 5      | élément 6       | élément 7   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|----------------|-----------------|-------------|
| type                                | bardeaux  | kraft     | faux plancher | ferme CR  | isolation      | profilés souple | placoplâtre |
| matériel                            | asphalte  | papier    | OSB           | bois      | fibre de verre | GP              | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 3         | 0.7       | 11            | 1626      | 264            | 13              | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *         | *             | 610       | *              | 610             | *           |
| masse totale, kg                    | 201       | 4.9       | 109           | 284       | 62             | 6.8             | 116         |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *         | *             | 6.2       | *              | 0.2             | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 12        | 0.2       | 6.8           | *         | 4.1            | *               | 7.8         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | bords 152     | *         | *              | *               | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305      | *         | *              | *               | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 18     |
| 63       | 25     |
| 80       | 26     |
| 100      | 31     |
| 125      | 36     |
| 160      | 40     |
| 200      | 44     |
| 250      | 49     |
| 315      | 54     |
| 400      | 58     |
| 500      | 62     |
| 630      | 66     |
| 800      | 69     |
| 1000     | 71     |
| 1250     | 72     |
| 1600     | 72     |
| 2000     | 72     |
| 2500     | 72     |
| 3150     | 74     |
| 4000     | 77     |
| 5000     | 81     |
| ITC      | 60     |
| OITC     | 42     |



| Element | Description   |
|---------|---|
| 1       | 3 mm de bardeaux, à emboîtement                         |
| 2       | 0.7 mm de papier de construction                        |
| 3       | 11 mm de OSB  |
| 4       | 1626 mm de ferme en bois à chevrons relevés,            |
| 5       | 264 mm de fibre de verre                                |
| 6       | 13 mm de profilés souple, espacées de 610 mm entre axes |
| 7       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                          |

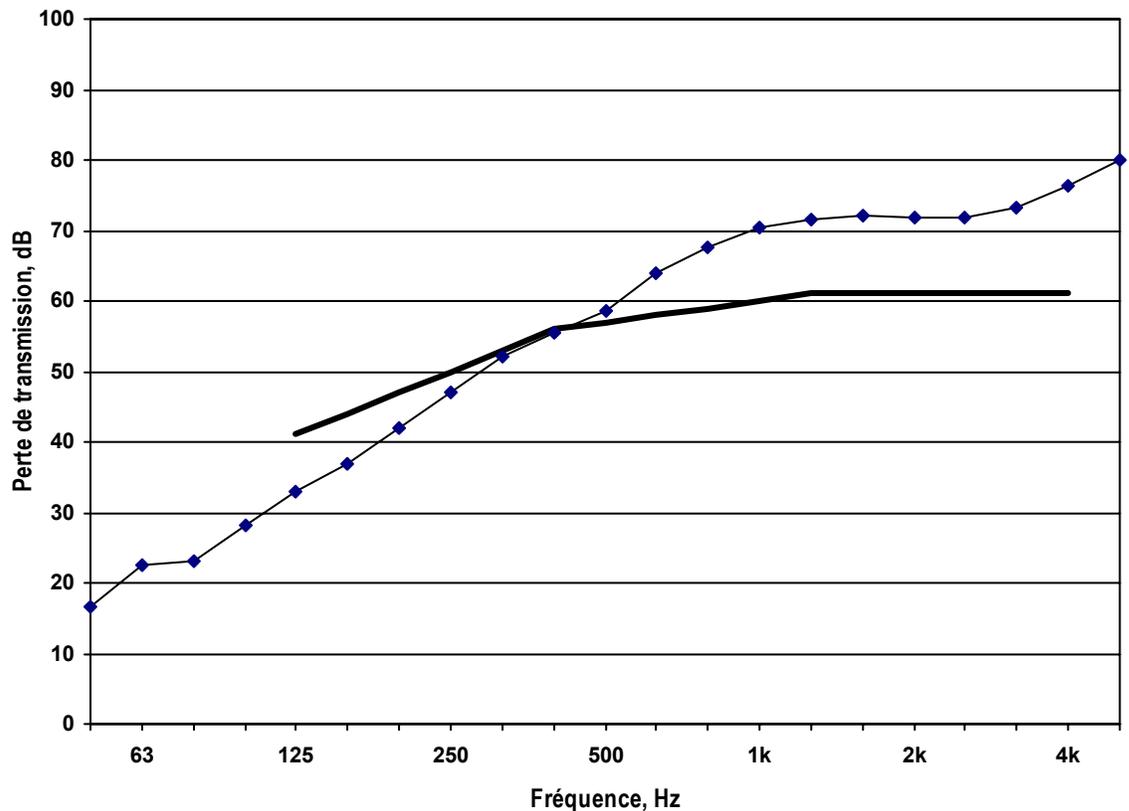


Orifice de ventilation:

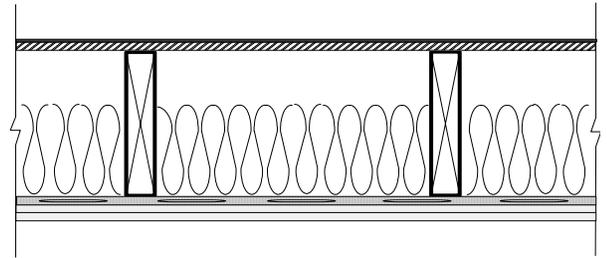
| toit (t)                            | élément 1 | élément 2 | élément 3     | élément 4 | élément 5      | élément 6       | élément 7   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|----------------|-----------------|-------------|
| type                                | bardeaux  | kraft     | faux plancher | ferme CR  | isolation      | profilés souple | placoplâtre |
| matériel                            | asphalte  | papier    | OSB           | bois      | fibre de verre | GP              | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 3         | 0.7       | 11            | 1626      | 264            | 13              | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *         | *             | 610       | *              | 610             | *           |
| masse totale, kg                    | 201       | 4.9       | 109           | 284       | 62             | 6.8             | 116         |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *         | *             | 6.2       | *              | 0.2             | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 12        | 0.2       | 6.8           | *         | 4.1            | *               | 7.8         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | bords 152     | *         | *              | *               | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305      | *         | *              | *               | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 17     |
| 63       | 23     |
| 80       | 23     |
| 100      | 28     |
| 125      | 33     |
| 160      | 37     |
| 200      | 42     |
| 250      | 47     |
| 315      | 52     |
| 400      | 56     |
| 500      | 59     |
| 630      | 64     |
| 800      | 68     |
| 1000     | 70     |
| 1250     | 72     |
| 1600     | 72     |
| 2000     | 72     |
| 2500     | 72     |
| 3150     | 73     |
| 4000     | 76     |
| 5000     | 80     |
| ITC      | 57     |
| OITC     | 40     |



| Element | Description   |
|---------|---|
| 1       | 3 mm de bardeaux, à emboîtement                         |
| 2       | 0.7 mm de papier de construction                        |
| 3       | 11 mm de OSB  |
| 4       | 1626 mm de ferme en bois à chevrons relevés,            |
| 5       | 264 mm de fibre de verre                                |
| 6       | 13 mm de profilés souple, espacées de 610 mm entre axes |
| 7       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                          |
| 8       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                          |



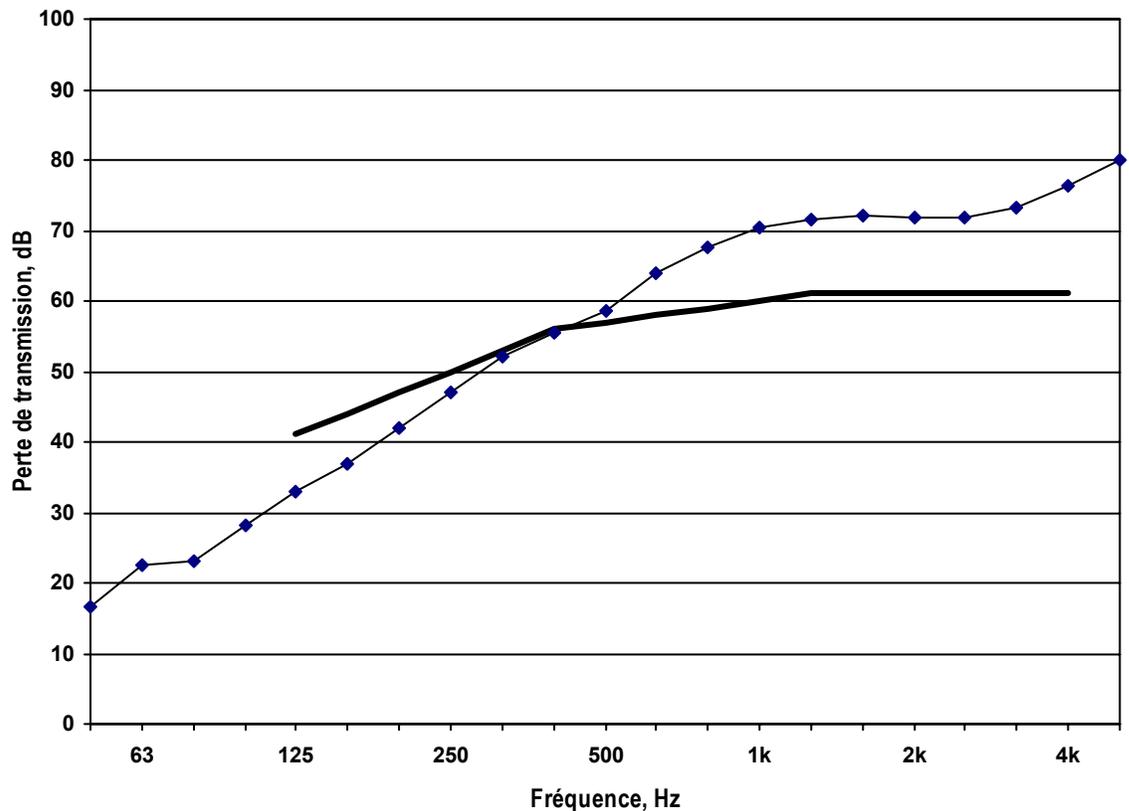
Orifice de ventilation:

non installe

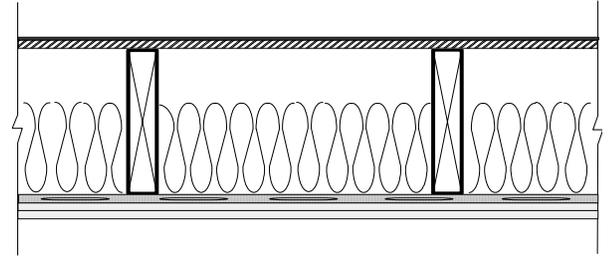
|                                     | élément 1 | élément 2 | élément 3     | élément 4 | élément 5      | élément 6       | élément 7   | élément 8   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|----------------|-----------------|-------------|-------------|
| type                                | bardeaux  | kraft     | faux plancher | ferme CR  | isolation      | profilés souple | placoplâtre | placoplâtre |
| matériel                            | asphalte  | papier    | OSB           | bois      | fibre de verre | GP              | ordinaire   | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 3         | 0.7       | 11            | 1626      | 264            | 13              | 13          | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *         | *             | 610       | *              | 610             | *           | *           |
| masse totale, kg                    | 201       | 4.9       | 109           | 284       | 62             | 6.8             | 116         | 116         |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *         | *             | 6.2       | *              | 0.2             | *           | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 12        | 0.2       | 6.8           | *         | 4.1            | *               | 7.8         | 7.7         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | bords 152     | *         | *              | *               | 610         | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305      | *         | *              | *               | *           | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 20     |
| 63       | 29     |
| 80       | 28     |
| 100      | 32     |
| 125      | 38     |
| 160      | 42     |
| 200      | 46     |
| 250      | 51     |
| 315      | 56     |
| 400      | 61     |
| 500      | 65     |
| 630      | 68     |
| 800      | 71     |
| 1000     | 73     |
| 1250     | 73     |
| 1600     | 73     |
| 2000     | 73     |
| 2500     | 73     |
| 3150     | 76     |
| 4000     | 78     |
| 5000     | 82     |
| ITC      | 62     |
| OITC     | 44     |



| Element | Description   |
|---------|---|
| 1       | 3 mm de bardeaux, à emboîtement                         |
| 2       | 0.7 mm de papier de construction                        |
| 3       | 11 mm de OSB  |
| 4       | 1626 mm de ferme en bois à chevrons relevés,            |
| 5       | 264 mm de fibre de verre                                |
| 6       | 13 mm de profilés souple, espacées de 610 mm entre axes |
| 7       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                          |
| 8       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                          |

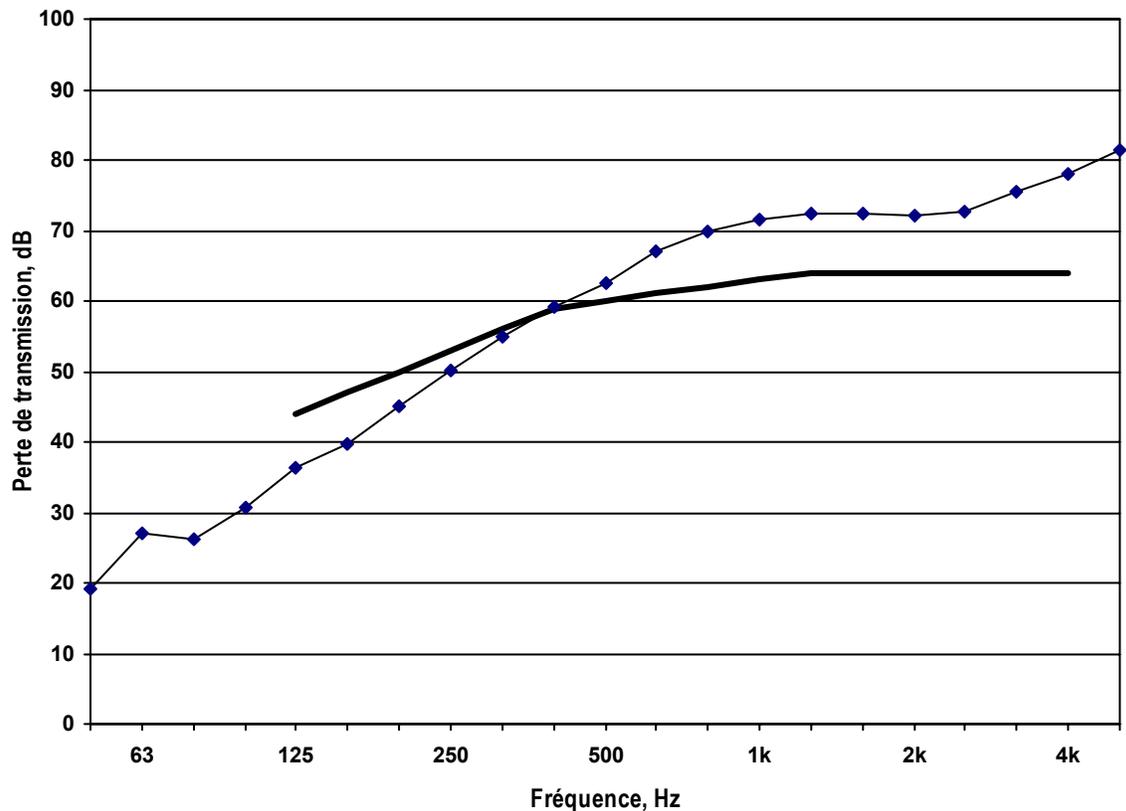


Orifice de ventilation:

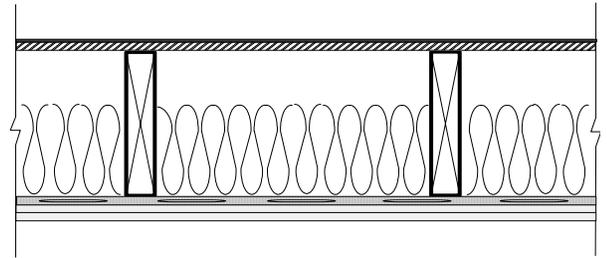
| toit (t)                            | élément 1 | élément 2 | élément 3     | élément 4 | élément 5      | élément 6       | élément 7   | élément 8   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|----------------|-----------------|-------------|-------------|
| type                                | bardeaux  | kraft     | faux plancher | ferme CR  | isolation      | profilés souple | placoplâtre | placoplâtre |
| matériel                            | asphalte  | papier    | OSB           | bois      | fibre de verre | GP              | ordinaire   | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 3         | 0.7       | 11            | 1626      | 264            | 13              | 13          | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *         | *             | 610       | *              | 610             | *           | *           |
| masse totale, kg                    | 201       | 4.9       | 109           | 284       | 62             | 6.8             | 116         | 116         |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *         | *             | 6.2       | *              | 0.2             | *           | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 12        | 0.2       | 6.8           | *         | 4.1            | *               | 7.8         | 7.7         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | bords 152     | *         | *              | *               | 610         | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305      | *         | *              | *               | *           | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 19     |
| 63       | 27     |
| 80       | 26     |
| 100      | 31     |
| 125      | 36     |
| 160      | 40     |
| 200      | 45     |
| 250      | 50     |
| 315      | 55     |
| 400      | 59     |
| 500      | 63     |
| 630      | 67     |
| 800      | 70     |
| 1000     | 72     |
| 1250     | 72     |
| 1600     | 72     |
| 2000     | 72     |
| 2500     | 73     |
| 3150     | 75     |
| 4000     | 78     |
| 5000     | 81     |
| ITC      | 60     |
| OITC     | 43     |



| Element | Description   |
|---------|---|
| 1       | 3 mm de bardeaux, à emboîtement                         |
| 2       | 0.7 mm de papier de construction                        |
| 3       | 11 mm de OSB  |
| 4       | 1626 mm de ferme en bois à chevrons relevés,            |
| 5       | 264 mm de fibre de verre                                |
| 6       | 13 mm de profilés souple, espacées de 610 mm entre axes |
| 7       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                          |
| 8       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                          |

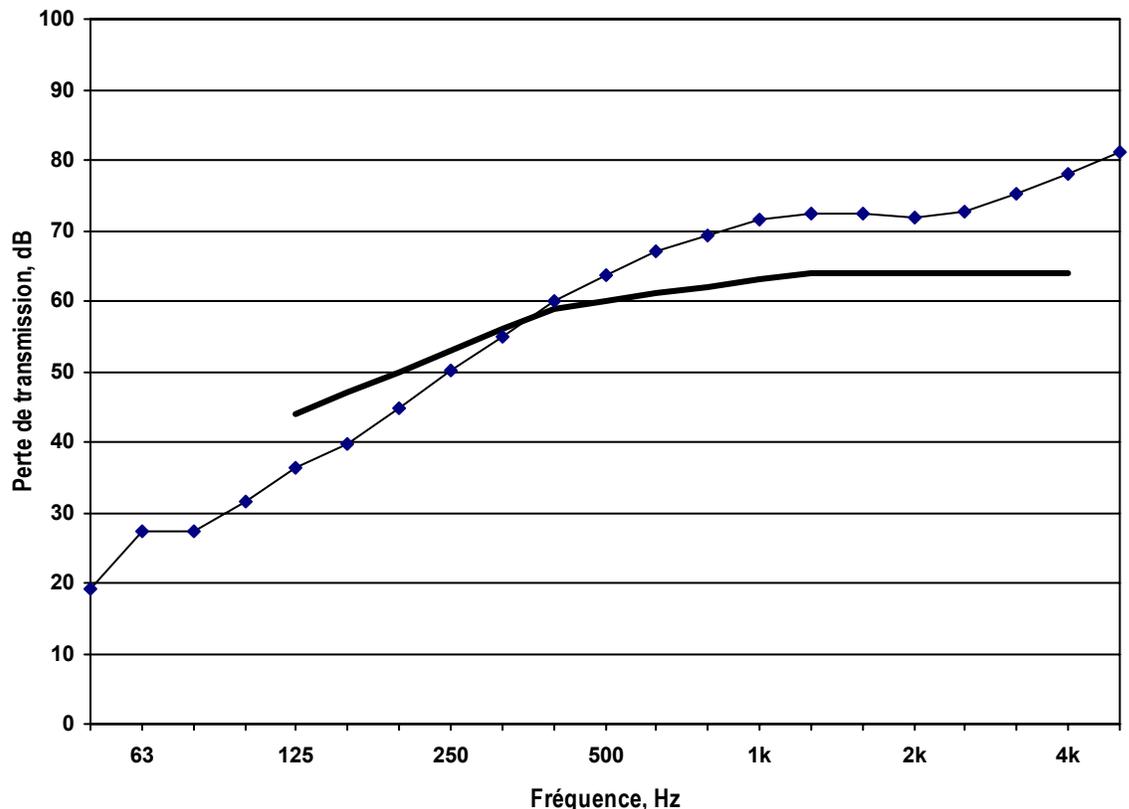


Orifice de ventilation:

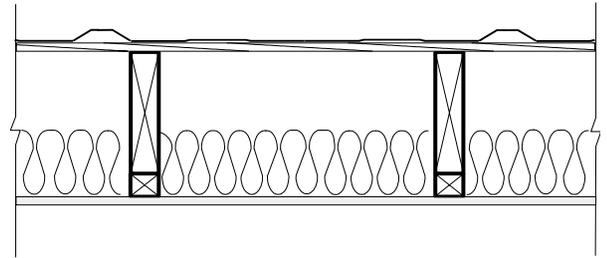
| taite                               | élément 1 | élément 2 | élément 3     | élément 4 | élément 5      | élément 6       | élément 7   | élément 8   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|----------------|-----------------|-------------|-------------|
| type                                | bardeaux  | kraft     | faux plancher | ferme CR  | isolation      | profilés souple | placoplâtre | placoplâtre |
| matériel                            | asphalte  | papier    | OSB           | bois      | fibre de verre | GP              | ordinaire   | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 3         | 0.7       | 11            | 1626      | 264            | 13              | 13          | 13          |
| espacement, mm                      | *         | *         | *             | 610       | *              | 610             | *           | *           |
| masse totale, kg                    | 201       | 4.9       | 109           | 284       | 62             | 6.8             | 116         | 116         |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *         | *             | 6.2       | *              | 0.2             | *           | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 12        | 0.2       | 6.8           | *         | 4.1            | *               | 7.8         | 7.7         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | bords 152     | *         | *              | *               | 610         | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | zone 305      | *         | *              | *               | *           | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 19     |
| 63       | 27     |
| 80       | 27     |
| 100      | 31     |
| 125      | 36     |
| 160      | 40     |
| 200      | 45     |
| 250      | 50     |
| 315      | 55     |
| 400      | 60     |
| 500      | 64     |
| 630      | 67     |
| 800      | 69     |
| 1000     | 71     |
| 1250     | 72     |
| 1600     | 72     |
| 2000     | 72     |
| 2500     | 73     |
| 3150     | 75     |
| 4000     | 78     |
| 5000     | 81     |
| ITC      | 60     |
| OITC     | 43     |



| Element | Description  |
|---------|--|
| 1       | 0.3 mm de toit en tôle ondulées                          |
| 2       | 19 mm de tasseaux en bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 3       | 1626 mm de ferme en bois à chevrons relevés,             |
| 4       | 152 mm de fibre de verre                                 |
| 5       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |



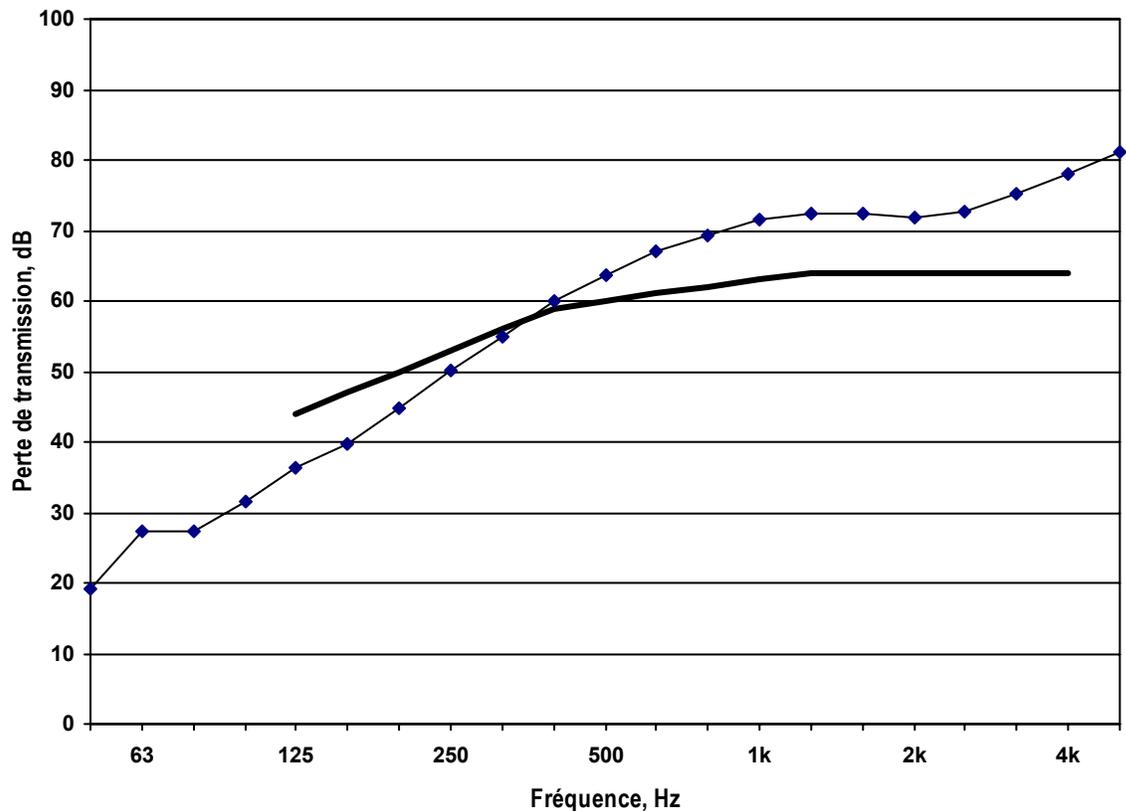
Orifice de ventilation:

non installé

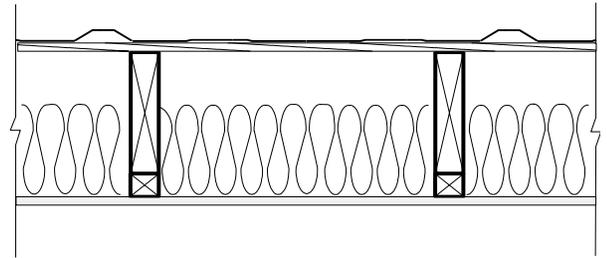
|                                     | élément 1 | élément 2 | élément 3 | élément 4      | élément 5   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------------|-------------|
| type                                | platelage | fouiture  | ferme CR  | isolation      | placoplâtre |
| materiel                            | acier     | bois      | bois      | fibre de verre | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 0.3       | 19        | 1626      | 152            | 13          |
| espacement, mm                      | *         | 406       | 610       | *              | *           |
| masse totale, kg                    | 51        | 51        | 284       | 22             | 116         |
| densité linéaire, kg/m              | *         | 0.87      | 6.2       | *              | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 2.8       | *         | *         | 1.5            | 7.7         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | *         | *              | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | *         | *              | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 13     |
| 63       | 18     |
| 80       | 18     |
| 100      | 22     |
| 125      | 24     |
| 160      | 27     |
| 200      | 31     |
| 250      | 36     |
| 315      | 40     |
| 400      | 44     |
| 500      | 46     |
| 630      | 49     |
| 800      | 52     |
| 1000     | 53     |
| 1250     | 55     |
| 1600     | 58     |
| 2000     | 58     |
| 2500     | 58     |
| 3150     | 59     |
| 4000     | 64     |
| 5000     | 70     |
| ITC      | 47     |
| OITC     | 33     |



| Element | Description  |
|---------|--|
| 1       | 0.3 mm de toit en tôle ondulées                          |
| 2       | 19 mm de tasseaux en bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 3       | 1626 mm de ferme en bois à chevrons relevés,             |
| 4       | 264 mm de fibre de verre                                 |
| 5       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |



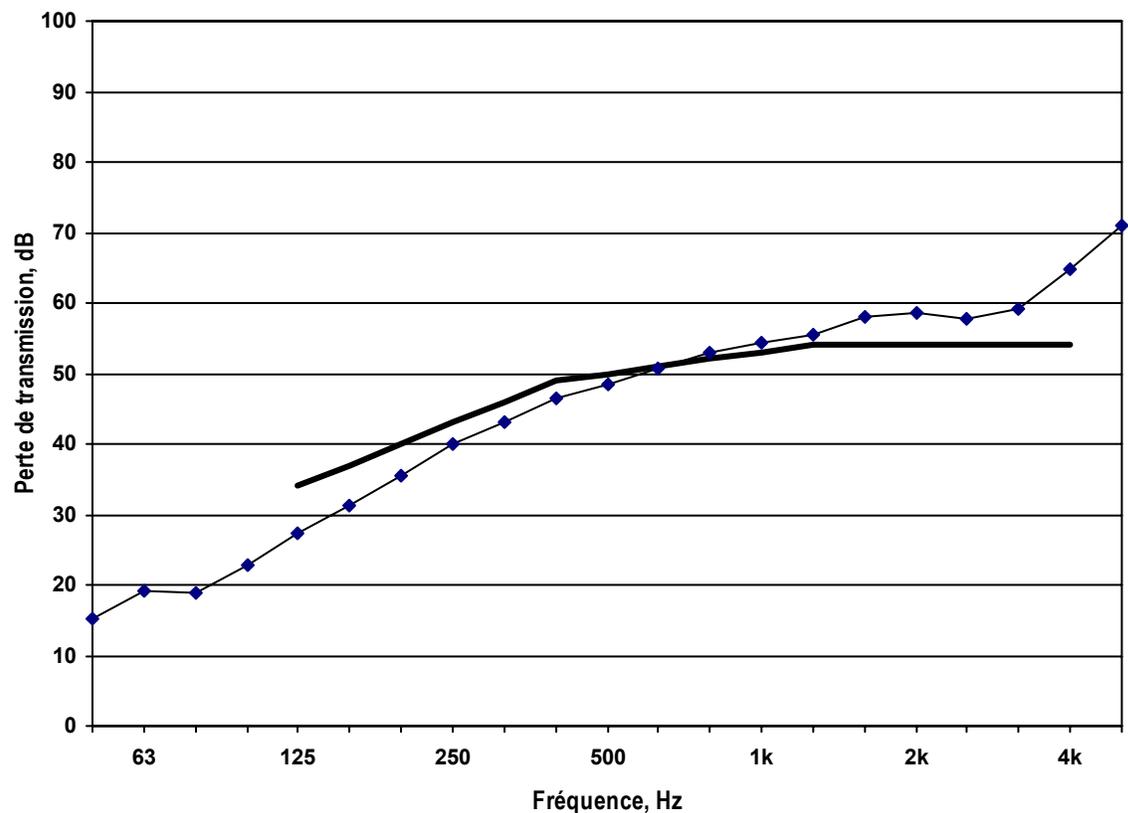
Orifice de ventilation:

non installé

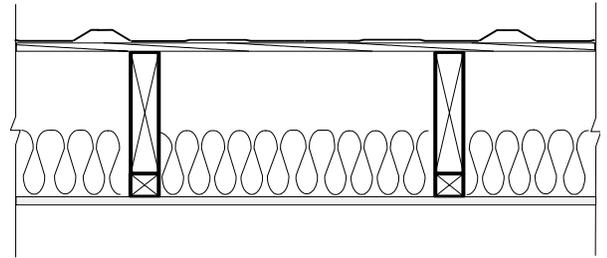
|                                     | élément 1 | élément 2 | élément 3 | élément 4      | élément 5   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------------|-------------|
| type                                | platelage | fouurrure | ferme CR  | isolation      | placoplâtre |
| matériel                            | acier     | bois      | bois      | fibre de verre | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 0.3       | 19        | 1626      | 264            | 13          |
| espacement, mm                      | *         | 406       | 610       | *              | *           |
| masse totale, kg                    | 51        | 51        | 284       | 62             | 116         |
| densité linéaire, kg/m              | *         | *         | 6.2       | *              | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 2.8       | 0.87      | *         | 4.1            | 7.7         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | *         | *              | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | *         | *              | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 15     |
| 63       | 19     |
| 80       | 19     |
| 100      | 23     |
| 125      | 27     |
| 160      | 31     |
| 200      | 36     |
| 250      | 40     |
| 315      | 43     |
| 400      | 46     |
| 500      | 49     |
| 630      | 51     |
| 800      | 53     |
| 1000     | 54     |
| 1250     | 55     |
| 1600     | 58     |
| 2000     | 59     |
| 2500     | 58     |
| 3150     | 59     |
| 4000     | 65     |
| 5000     | 71     |
| ITC      | 50     |
| OITC     | 35     |



| Element | Description  |
|---------|--|
| 1       | 0.3 mm de toit en tôle ondulées                          |
| 2       | 19 mm de tasseaux en bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 3       | 1626 mm de ferme en bois à chevrons relevés,             |
| 4       | 152 mm de fibre de verre                                 |
| 5       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |

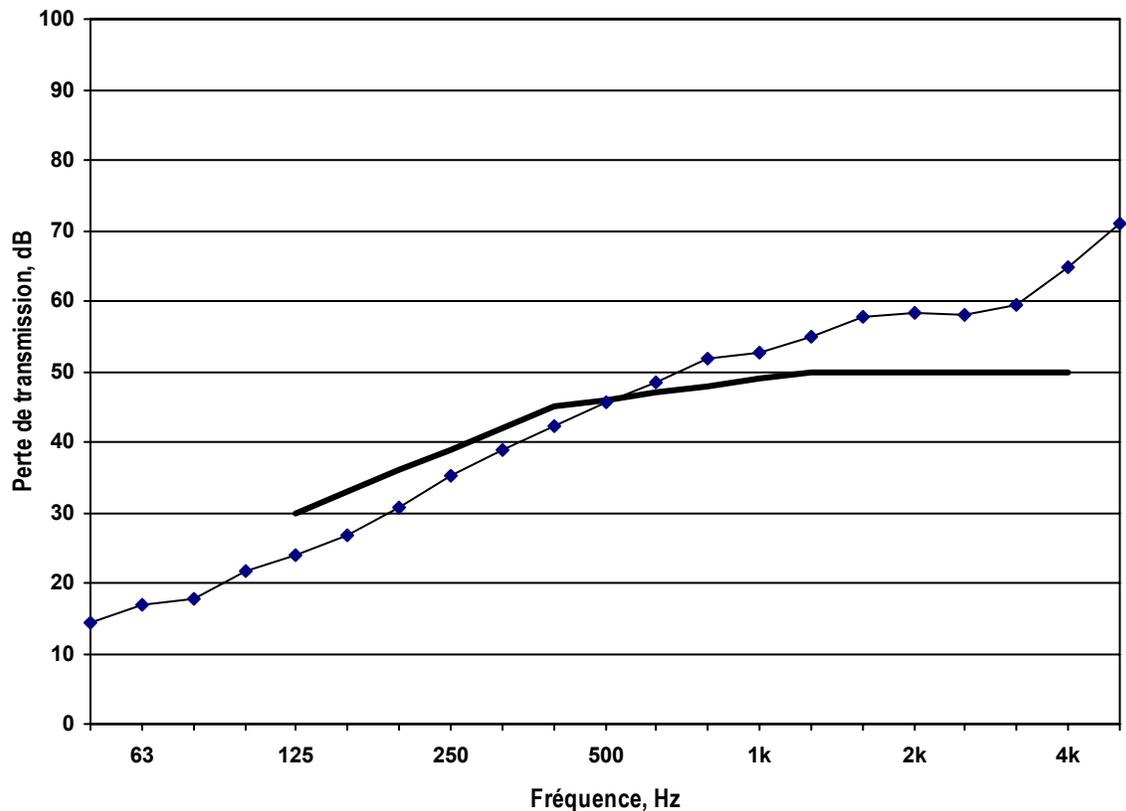


Orifice de ventilation:

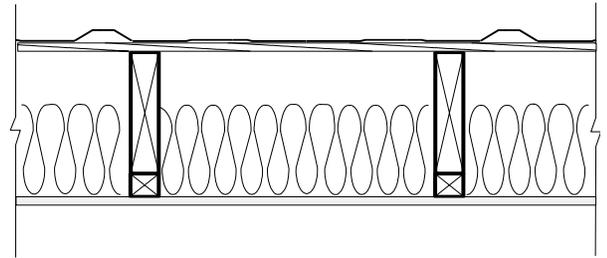
| taite                               | élément 1 | élément 2 | élément 3 | élément 4      | élément 5   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------------|-------------|
| type                                | platelage | fouurrure | ferme CR  | isolation      | placoplâtre |
| materiel                            | acier     | bois      | bois      | fibre de verre | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 0.3       | 19        | 1626      | 152            | 13          |
| espacement, mm                      | *         | 406       | 610       | *              | *           |
| masse totale, kg                    | 51        | 51        | 284       | 22             | 116         |
| densité linéaire, kg/m              | *         | 0.87      | 6.2       | *              | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 2.8       | *         | *         | 1.5            | 7.7         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | *         | *              | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | *         | *              | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 14     |
| 63       | 17     |
| 80       | 18     |
| 100      | 22     |
| 125      | 24     |
| 160      | 27     |
| 200      | 31     |
| 250      | 35     |
| 315      | 39     |
| 400      | 42     |
| 500      | 46     |
| 630      | 48     |
| 800      | 52     |
| 1000     | 53     |
| 1250     | 55     |
| 1600     | 58     |
| 2000     | 58     |
| 2500     | 58     |
| 3150     | 60     |
| 4000     | 65     |
| 5000     | 71     |
| ITC      | 46     |
| OITC     | 33     |



| Element | Description  |
|---------|--|
| 1       | 0.3 mm de toit en tôle ondulées                          |
| 2       | 19 mm de tasseaux en bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 3       | 1626 mm de ferme en bois à chevrons relevés,             |
| 4       | 264 mm de fibre de verre                                 |
| 5       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |

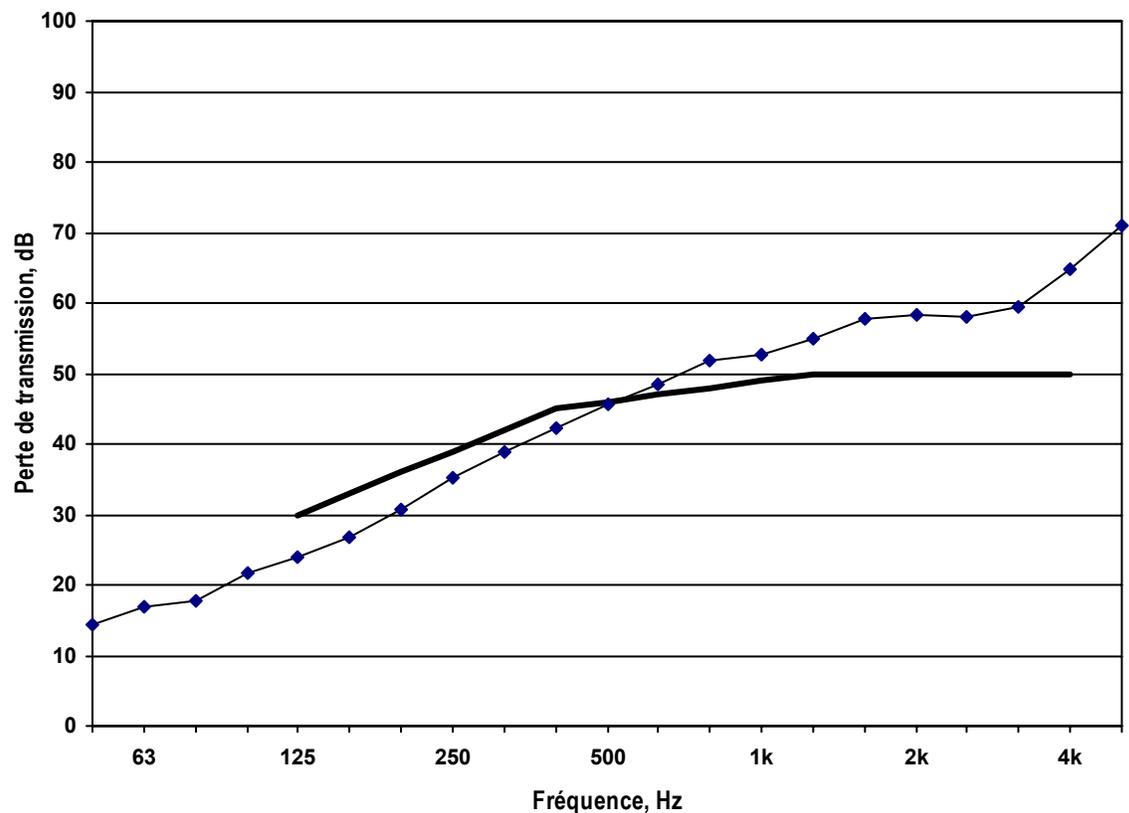


Orifice de ventilation:

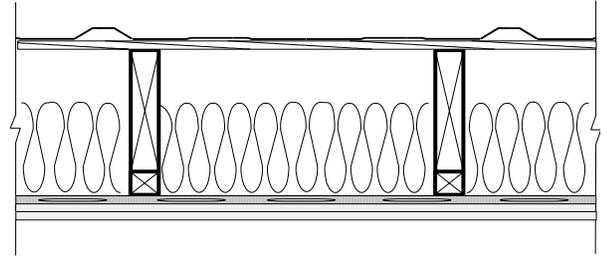
| taite                               | élément 1 | élément 2 | élément 3 | élément 4      | élément 5   |
|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------------|-------------|
| type                                | platelage | fouurrure | ferme CR  | isolation      | placoplâtre |
| materiel                            | acier     | bois      | bois      | fibre de verre | ordinaire   |
| épaisseur, mm                       | 0.3       | 19        | 1626      | 264            | 13          |
| espacement, mm                      | *         | 406       | 610       | *              | *           |
| masse totale, kg                    | 51        | 51        | 284       | 62             | 116         |
| densité linéaire, kg/m              | *         | 0.87      | 6.2       | *              | *           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 2.8       | *         | *         | 4.1            | 7.7         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | *         | *              | 305         |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | *         | *              | *           |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 16     |
| 63       | 19     |
| 80       | 19     |
| 100      | 22     |
| 125      | 27     |
| 160      | 31     |
| 200      | 35     |
| 250      | 39     |
| 315      | 42     |
| 400      | 46     |
| 500      | 48     |
| 630      | 50     |
| 800      | 53     |
| 1000     | 54     |
| 1250     | 55     |
| 1600     | 58     |
| 2000     | 59     |
| 2500     | 58     |
| 3150     | 60     |
| 4000     | 65     |
| 5000     | 72     |
| ITC      | 50     |
| OITC     | 34     |



| Element | Description  |
|---------|--|
| 1       | 0.3 mm de toit en tôle ondulées                          |
| 2       | 19 mm de tasseaux en bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 3       | 1626 mm de ferme en bois à chevrons relevés,             |
| 4       | 264 mm de fibre de verre                                 |
| 5       | 13 mm de profilés souple, espacées de 610 mm entre axes  |
| 6       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |
| 7       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |



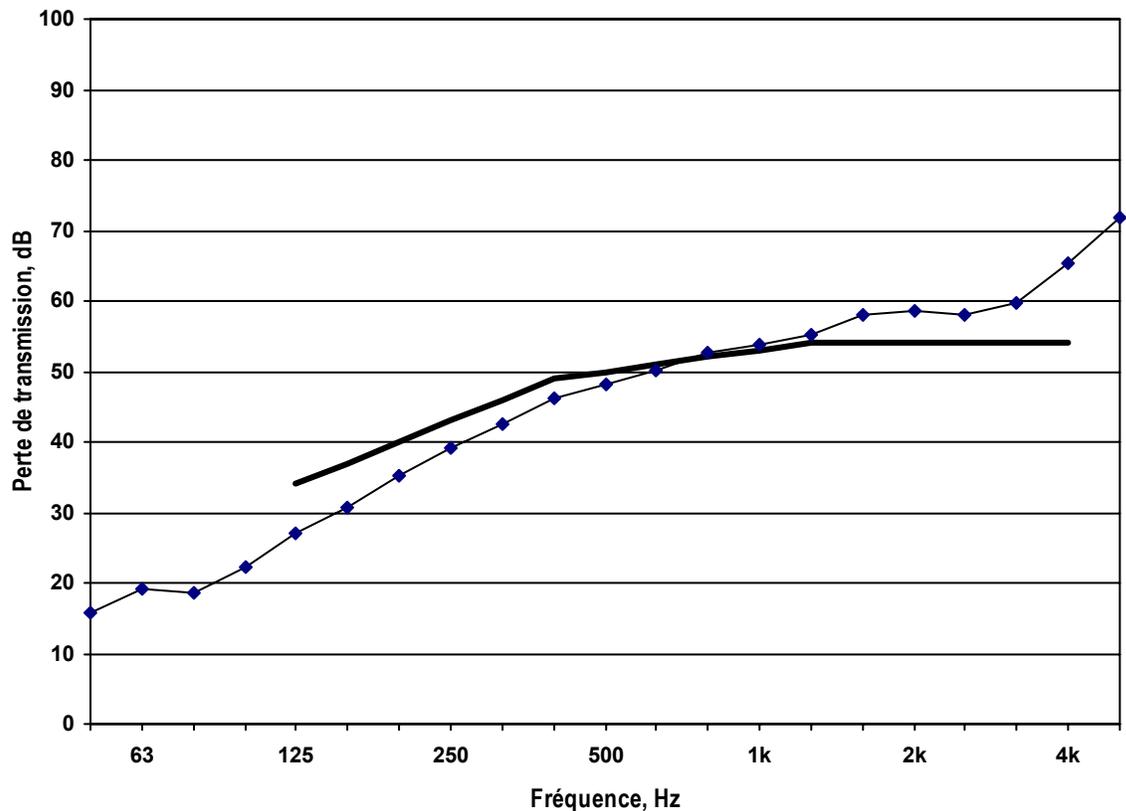
Orifice de ventilation:

non installe

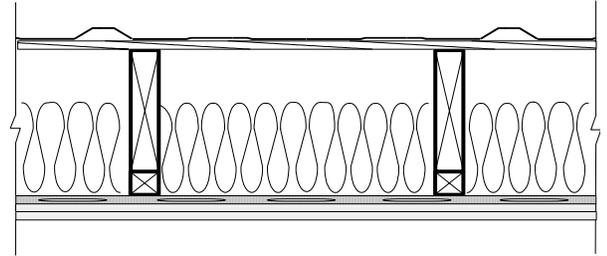
|                                     | élément 1 | élément 2 | élément 3 | élément 4      | élément 5       | élément 6             | élément 7             |
|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|
| type                                | platelage | fouurrure | ferme CR  | isolation      | profilés souple | placoplâtre ordinaire | placoplâtre ordinaire |
| matériel                            | acier     | bois      | bois      | fibre de verre | GP              | ordinaire             | ordinaire             |
| épaisseur, mm                       | 0.3       | 19        | 1626      | 264            | 13              | 13                    | 13                    |
| espacement, mm                      | *         | 406       | 610       | *              | 610             | *                     | *                     |
| masse totale, kg                    | 51        | 51        | 284       | 62             | 6.7             | 117                   | 117                   |
| densité linéaire, kg/m              | *         | 0.87      | 6.2       | *              | 0.2             | *                     | *                     |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 2.8       | *         | *         | 4.1            | *               | 7.8                   | 7.9                   |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | *         | *              | *               | 610                   | 305                   |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | *         | *              | *               | *                     | *                     |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 16     |
| 63       | 23     |
| 80       | 23     |
| 100      | 27     |
| 125      | 32     |
| 160      | 36     |
| 200      | 41     |
| 250      | 47     |
| 315      | 52     |
| 400      | 57     |
| 500      | 60     |
| 630      | 64     |
| 800      | 66     |
| 1000     | 67     |
| 1250     | 68     |
| 1600     | 68     |
| 2000     | 69     |
| 2500     | 69     |
| 3150     | 71     |
| 4000     | 75     |
| 5000     | 79     |
| ITC      | 56     |
| OITC     | 39     |



| Element | Description  |
|---------|--|
| 1       | 0.3 mm de toit en tôle ondulées                          |
| 2       | 19 mm de tasseaux en bois, espacées de 406 mm entre axes |
| 3       | 1626 mm de ferme en bois à chevrons relevés,             |
| 4       | 264 mm de fibre de verre                                 |
| 5       | 13 mm de profilés souple, espacées de 610 mm entre axes  |
| 6       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |
| 7       | 13 mm de placoplâtre ordinaire                           |

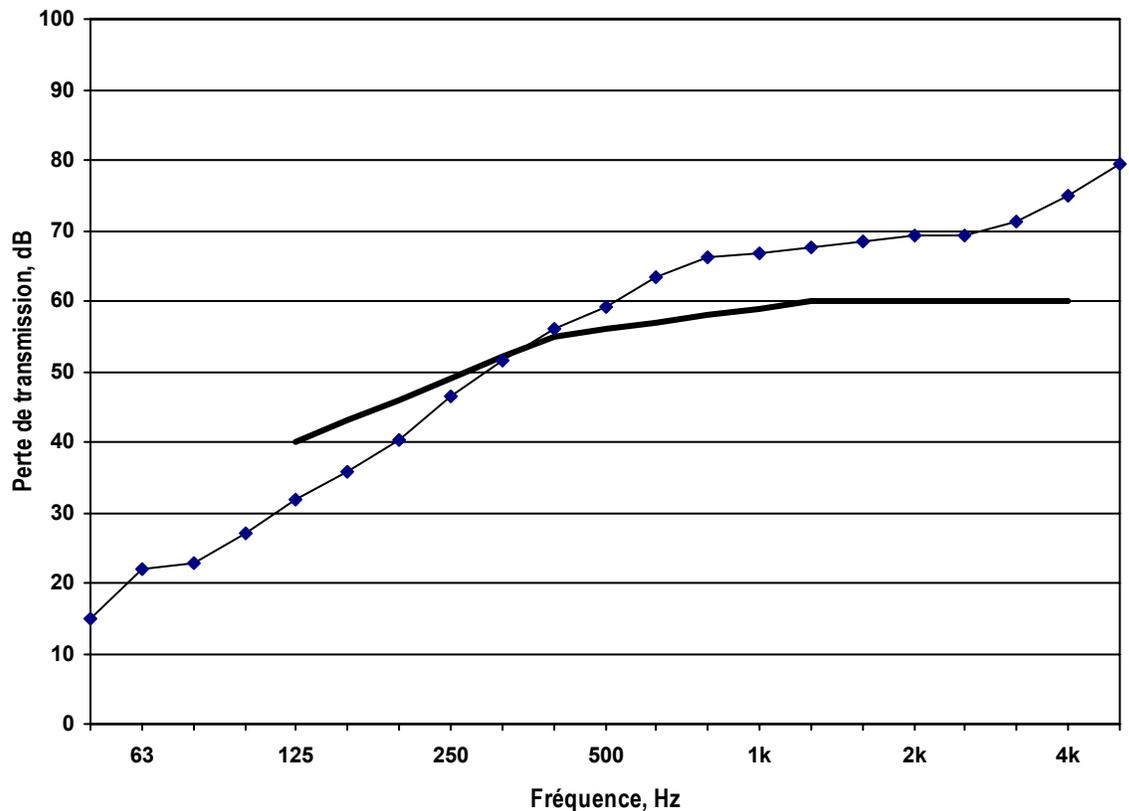


Orifice de ventilation:

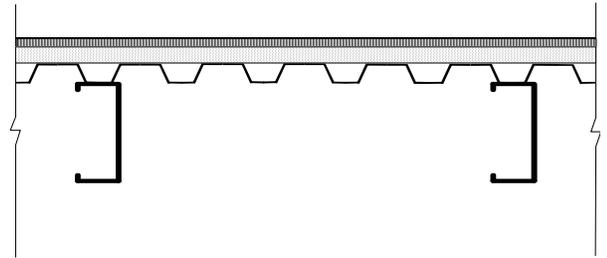
| taite                               | élément 1 | élément 2 | élément 3 | élément 4      | élément 5       | élément 6             | élément 7             |
|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|
| type                                | platelage | fouurrure | ferme CR  | isolation      | profilés souple | placoplâtre ordinaire | placoplâtre ordinaire |
| matériel                            | acier     | bois      | bois      | fibre de verre | GP              | ordinaire             | ordinaire             |
| épaisseur, mm                       | 0.3       | 19        | 1626      | 264            | 13              | 13                    | 13                    |
| espacement, mm                      | *         | 406       | 610       | *              | 610             | *                     | *                     |
| masse totale, kg                    | 51        | 51        | 284       | 62             | 6.7             | 117                   | 117                   |
| densité linéaire, kg/m              | *         | 0.87      | 6.2       | *              | 0.2             | *                     | *                     |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 2.8       | *         | *         | 4.1            | *               | 7.8                   | 7.9                   |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | *         | *              | *               | 610                   | 305                   |
| espacement d'attache, mm            | *         | *         | *         | *              | *               | *                     | *                     |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 15     |
| 63       | 22     |
| 80       | 23     |
| 100      | 27     |
| 125      | 32     |
| 160      | 36     |
| 200      | 40     |
| 250      | 47     |
| 315      | 52     |
| 400      | 56     |
| 500      | 59     |
| 630      | 63     |
| 800      | 66     |
| 1000     | 67     |
| 1250     | 68     |
| 1600     | 69     |
| 2000     | 69     |
| 2500     | 69     |
| 3150     | 71     |
| 4000     | 75     |
| 5000     | 80     |
| ITC      | 56     |
| OITC     | 39     |



| Element | Description   |
|---------|---|
| 1       | 4 mm de membrane granulaire                               |
| 2       | 0.2 mm de membrane autocollante                           |
| 3       | 13 mm de panneau de fibre de bois                         |
| 4       | 70 mm d'isolation polyisocyanurate                        |
| 5       | 0.3 mm de papier kraft                                    |
| 6       | 0.7 mm de platelage en tôle                               |
| 7       | 254 mm de poutre en acier, espacées de 1610 mm entre axes |



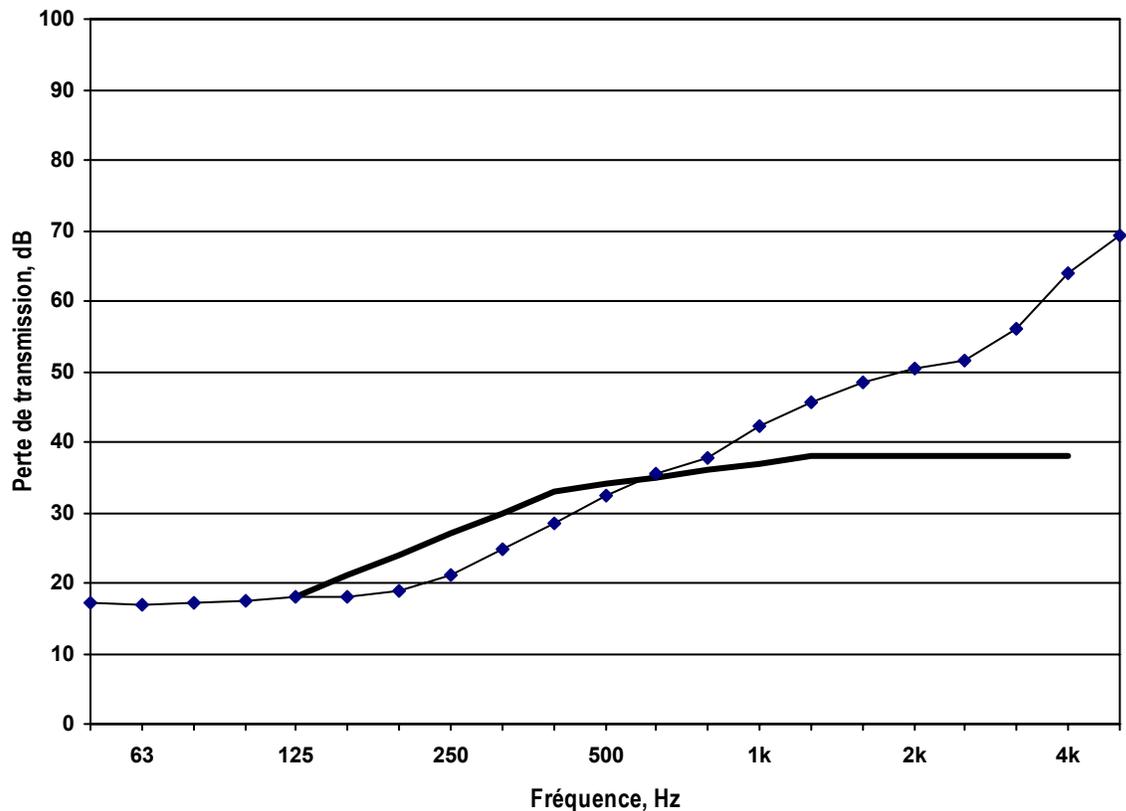
Orifice de ventilation:

non installe

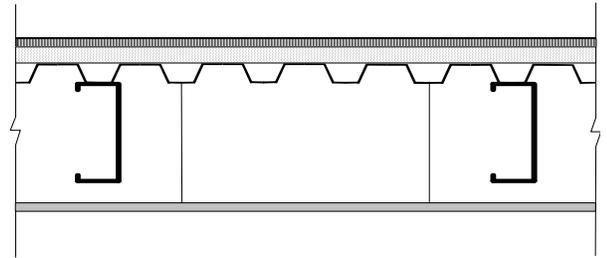
|                                     | élément 1           | élément 2             | élément 3            | élément 4              | élément 5    | élément 6       | élément 7     |
|-------------------------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|--------------|-----------------|---------------|
| type                                | membrane granulaire | membrane autocollante | anneau de fibr. bois | isolation polyisocyan. | papier kraft | acier platelage | solives acier |
| materiel                            | granulaire          | autocollante          | bois                 | polyisocyan.           | kraft        | platelage       | acier         |
| épaisseur, mm                       | 4.2                 | 2.5                   | 13                   | 70                     | 0.3          | 0.7             | 254           |
| espacement, mm                      | *                   | *                     | *                    | *                      | *            | *               | 1610          |
| masse totale, kg                    | 132                 | 67                    | 62                   | 49                     | 5.6          | 148             | 136           |
| densité linéaire, kg/m              | *                   | *                     | *                    | *                      | *            | *               | 8.5           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 6.6                 | 3.3                   | 3.1                  | 2.5                    | 0.3          | 8.8             | *             |
| espacement d'attache, mm            | *                   | *                     | *                    | *                      | *            | *               | *             |
| espacement d'attache, mm            | *                   | *                     | *                    | *                      | *            | *               | *             |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 17     |
| 63       | 17     |
| 80       | 17     |
| 100      | 18     |
| 125      | 18     |
| 160      | 18     |
| 200      | 19     |
| 250      | 21     |
| 315      | 25     |
| 400      | 28     |
| 500      | 32     |
| 630      | 35     |
| 800      | 38     |
| 1000     | 42     |
| 1250     | 46     |
| 1600     | 48     |
| 2000     | 50     |
| 2500     | 51     |
| 3150     | 56     |
| 4000     | 64     |
| 5000     | 69     |
| ITC      | 34     |
| OITC     | 26     |



| Element | Description   |
|---------|---|
| 1       | 4 mm de membrane granulaire                               |
| 2       | 0.2 mm de membrane autocollante                           |
| 3       | 13 mm de panneau de fibre de bois                         |
| 4       | 70 mm d'isolation polyisocyanurate                        |
| 5       | 0.3 mm de papier kraft                                    |
| 6       | 0.7 mm de platelage en tôle                               |
| 7       | 254 mm de poutre en acier, espacées de 1610 mm entre axes |
| 8       | 352 mm d'air  |
| 9       | 16 mm de carreau de plafond                               |



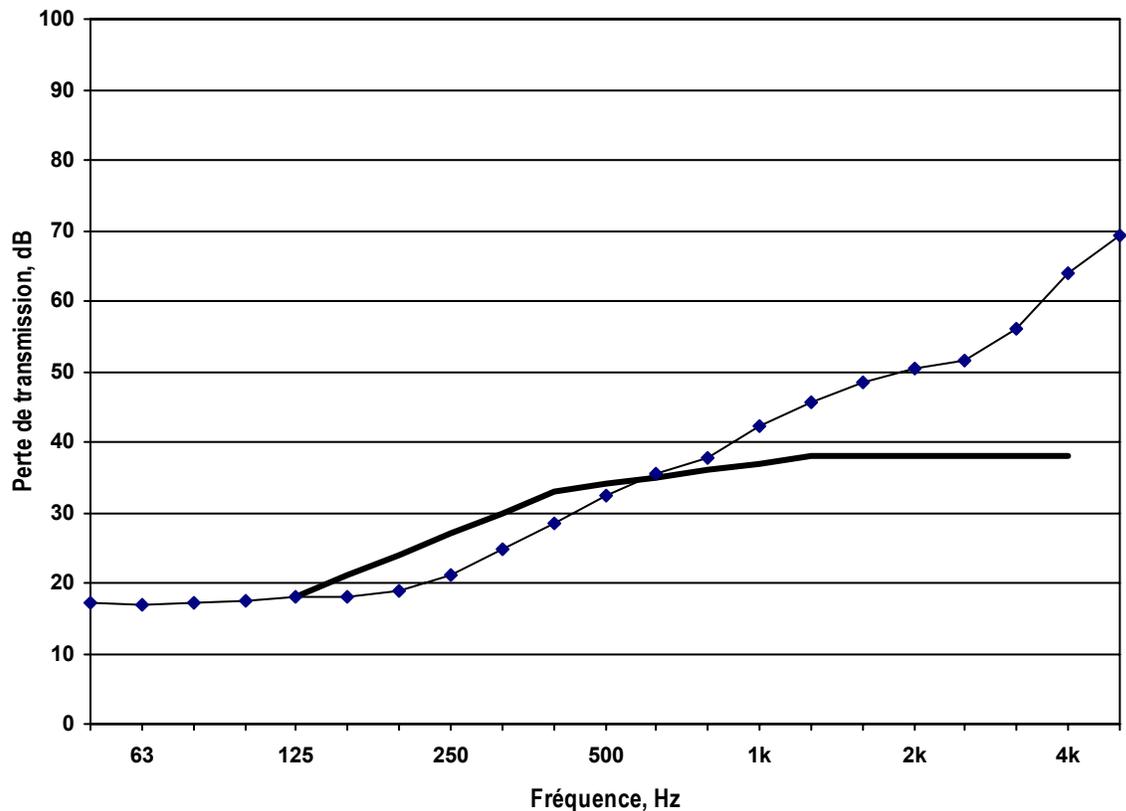
Orifice de ventilation:

non installé

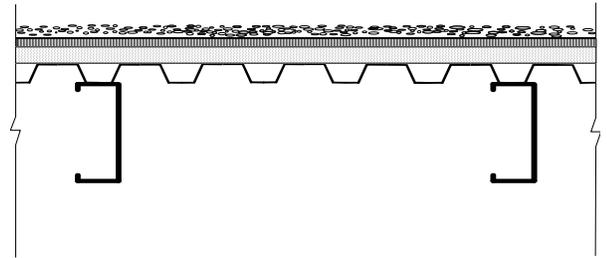
|                                     | élément 1      | élément 2    | élément 3 | élément 4 | élément 5 | élément 6 | élément 7      | élément 8  | élément 9    |
|-------------------------------------|----------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|------------|--------------|
| type                                | anneau de fibr | isolation    | kraft     | platelage | solives   | air       | reaux de plafo | membrane   | membrane     |
| matériel                            | bois           | polyisocyan. | papier    | acier     | acier     | *         | *              | granulaire | autocollante |
| épaisseur, mm                       | 13             | 70           | 0.3       | 0.7       | 254       | 352       | 16             | 4.2        | 2.5          |
| espacement, mm                      | *              | *            | *         | *         | 1610      | *         | *              | *          | *            |
| masse totale, kg                    | 62             | 49           | 5.6       | 148       | 136       | *         | 58             | 132        | 67           |
| densité linéaire, kg/m              | *              | *            | *         | *         | 8.5       | *         | *              | *          | *            |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 3.1            | 2.5          | 0.3       | 8.8       | *         | *         | 3.3            | 6.6        | 3.3          |
| espacement d'attache, mm            | *              | *            | *         | *         | *         | *         | *              | *          | *            |
| espacement d'attache, mm            | *              | *            | *         | *         | *         | *         | *              | *          | *            |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 16     |
| 63       | 14     |
| 80       | 15     |
| 100      | 19     |
| 125      | 20     |
| 160      | 23     |
| 200      | 27     |
| 250      | 32     |
| 315      | 37     |
| 400      | 41     |
| 500      | 43     |
| 630      | 46     |
| 800      | 50     |
| 1000     | 55     |
| 1250     | 61     |
| 1600     | 66     |
| 2000     | 69     |
| 2500     | 72     |
| 3150     | 77     |
| 4000     | 84     |
| 5000     | 88     |
| ITC      | 43     |
| OITC     | 29     |



| Element | Description   |
|---------|---|
| 1       | 25 mm de gravier à toiture                                |
| 2       | 4 mm de membrane granulaire                               |
| 3       | 0.2 mm de membrane autocollante                           |
| 4       | 13 mm de panneau de fibre de bois                         |
| 5       | 70 mm d'isolation polyisocynurate                         |
| 6       | 0.3 mm de papier kraft                                    |
| 7       | 0.7 mm de platelage en tôle                               |
| 8       | 254 mm de poutre en acier, espacées de 1610 mm entre axes |



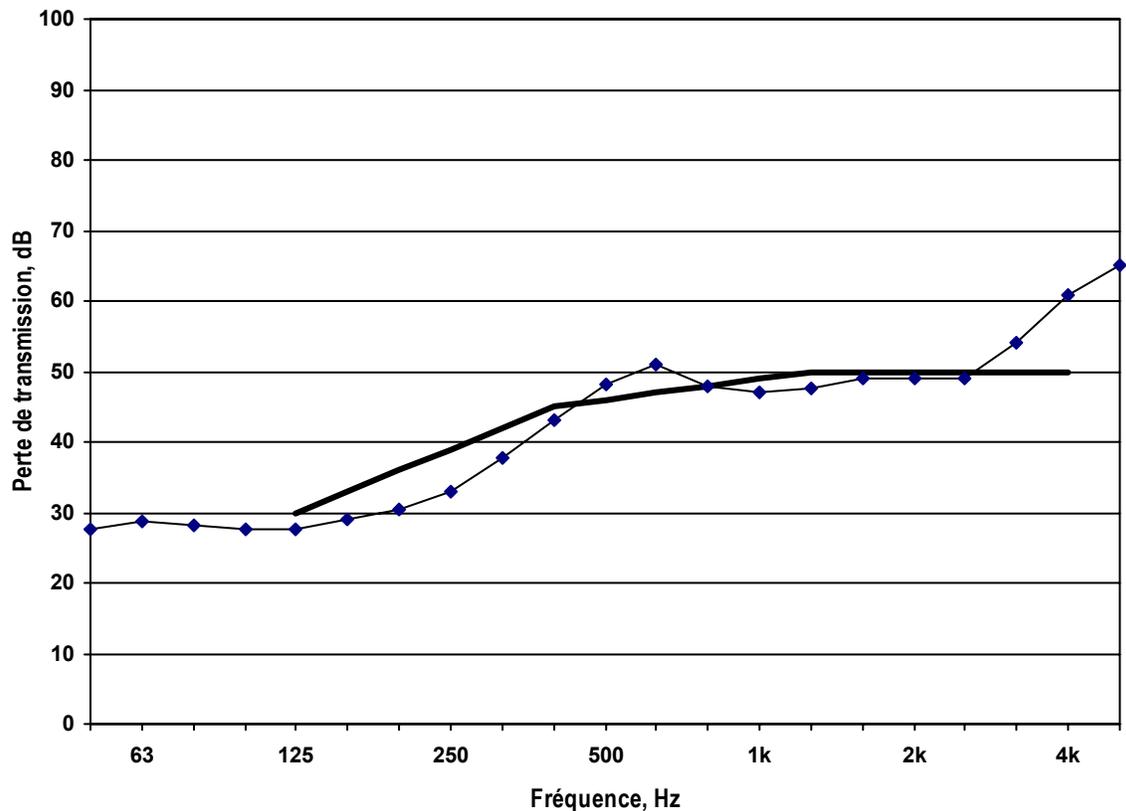
Orifice de ventilation:

non installe

|                                     | élément 1   | élément 2           | élément 3             | élément 4               | élément 5              | élément 6    | élément 7       | élément 8     |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|--------------|-----------------|---------------|
| type                                | gravier     | membrane granulaire | membrane autocollante | anneau de fibre de bois | isolation polyisocyan. | kraft papier | platelage acier | solives acier |
| materiel                            | cours d'eau | granulaire          | autocollante          | bois                    | polyisocyan.           | papier       | acier           | acier         |
| épaisseur, mm                       | 27          | 4.2                 | 2.5                   | 13                      | 70                     | 0.3          | 0.7             | 254           |
| espacement, mm                      | *           | *                   | *                     | *                       | *                      | *            | *               | 1610          |
| masse totale, kg                    | 836         | 132                 | 67                    | 62                      | 49                     | 5.6          | 148             | 136           |
| densité linéaire, kg/m              | *           | *                   | *                     | *                       | *                      | *            | *               | 8.5           |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 42          | 6.6                 | 3.3                   | 3.1                     | 2.5                    | 0.3          | 8.8             | *             |
| espacement d'attache, mm            | *           | *                   | *                     | *                       | *                      | *            | *               | *             |
| espacement d'attache, mm            | *           | *                   | *                     | *                       | *                      | *            | *               | *             |

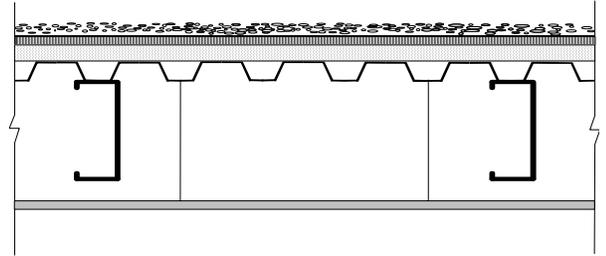
\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 27     |
| 63       | 29     |
| 80       | 28     |
| 100      | 28     |
| 125      | 28     |
| 160      | 29     |
| 200      | 31     |
| 250      | 33     |
| 315      | 38     |
| 400      | 43     |
| 500      | 48     |
| 630      | 51     |
| 800      | 48     |
| 1000     | 47     |
| 1250     | 48     |
| 1600     | 49     |
| 2000     | 49     |
| 2500     | 49     |
| 3150     | 54     |
| 4000     | 61     |
| 5000     | 65     |
| ITC      | 46     |
| OITC     | 37     |



PEB25\_GMEM4\_PSMEM0.2\_WFB13\_POLYISO70\_PAP0.3\_STD0.7\_SJ254(1610)\_AIR352\_CTILE16  
Type de construction: toit

- | Element | Description   |
|---------|---|
| 1       | 25 mm de gravier à toiture                                |
| 2       | 4 mm de membrane granulaire                               |
| 3       | 0.2 mm de membrane autocollante                           |
| 4       | 13 mm de panneau de fibre de bois                         |
| 5       | 70 mm d'isolation polyisocynurate                         |
| 6       | 0.3 mm de papier kraft                                    |
| 7       | 0.7 mm de platelage en tôle                               |
| 8       | 254 mm de poutre en acier, espacées de 1610 mm entre axes |
| 9       | 352 mm d'air  |
| 10      | 16 mm de carreau de plafond                               |



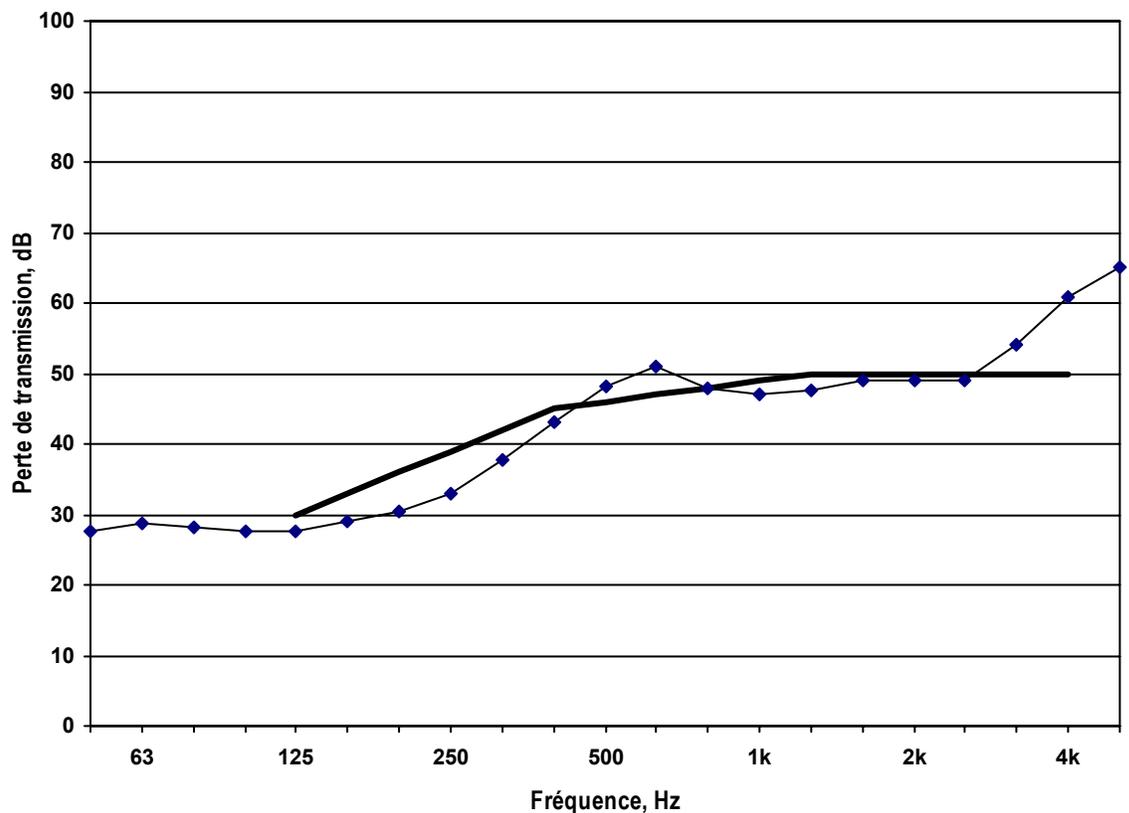
Orifice de ventilation:

non installe

|                                     | élément 1   | élément 2           | élément 3             | élément 4                | élément 5              | élément 6    | élément 7         | élément 8        | élément 9 | élément 10          |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|--------------|-------------------|------------------|-----------|---------------------|
| type                                | gravier     | membrane granulaire | membrane autocollante | panneau de fibre de bois | isolation polyisocyan. | papier kraft | platelage en tôle | solives en acier | air       | carreaux de plafond |
| materiel                            | cours d'eau | granulaire          | autocollante          | bois                     | polyisocyan.           | papier       | acier             | acier            | *         | *                   |
| épaisseur, mm                       | 27          | 4.2                 | 2.5                   | 13                       | 70                     | 0.3          | 0.7               | 254              | 352       | 16                  |
| espacement, mm                      | *           | *                   | *                     | *                        | *                      | *            | *                 | 1610             | *         | *                   |
| masse totale, kg                    | 836         | 132                 | 67                    | 62                       | 49                     | 5.6          | 148               | 136              | *         | 58                  |
| densité linéaire, kg/m              | *           | *                   | *                     | *                        | *                      | *            | *                 | 8.5              | *         | *                   |
| masse surfacique, kg/m <sup>2</sup> | 42          | 6.6                 | 3.3                   | 3.1                      | 2.5                    | 0.3          | 8.8               | *                | *         | 3.3                 |
| espacement d'attache, mm            | *           | *                   | *                     | *                        | *                      | *            | *                 | *                | *         | *                   |
| espacement d'attache, mm            | *           | *                   | *                     | *                        | *                      | *            | *                 | *                | *         | *                   |

\*indique non applicable

| Fréq, Hz | PT, dB |
|----------|--------|
| 50       | 26     |
| 63       | 26     |
| 80       | 27     |
| 100      | 30     |
| 125      | 31     |
| 160      | 35     |
| 200      | 40     |
| 250      | 44     |
| 315      | 50     |
| 400      | 56     |
| 500      | 59     |
| 630      | 61     |
| 800      | 60     |
| 1000     | 60     |
| 1250     | 64     |
| 1600     | 67     |
| 2000     | 69     |
| 2500     | 71     |
| 3150     | 76     |
| 4000     | 83     |
| 5000     | 88     |
| ITC      | 55     |
| OITC     | 41     |



## Index des constructions par ID essai

### Murs par ID essai

| ID essai    | OITC | Description   | Orifices de ventilation | Page |
|-------------|------|---|-------------------------|------|
| TLA-00-021a | 24   | VIN1_OSB11_WS89(406)_GFB89_G13                            | Non                     | 75   |
| TLA-00-023a | 20   | OSB11_WS89(406)   | Non                     | 74   |
| TLA-00-025a | 27   | VIN1_OSB11_WS89(610)_GFB89_G13                            | Non                     | 77   |
| TLA-00-027a | 23   | VIN1_OSB11_WS89(305)_GFB89_G13                            | Non                     | 73   |
| TLA-00-029a | 33   | VIN1_OSB11_SWS140(610)_2GFB65_G13                         | Non                     | 107  |
| TLA-00-031a | 39   | VIN1_OSB11_SWS140(610)_2GFB65_2G13                        | Non                     | 108  |
| TLA-00-033a | 43   | VIN1_2OSB11_SWS140(610)_2GFB65_2G13                       | non                     | 110  |
| TLA-00-037a | 37   | VIN1_2OSB11_SWS140(610)_2GFB65_G13                        | non                     | 109  |
| TLA-00-041a | 38   | VIN1_2OSB11_SWS140(610)_2GFB65_RC13(610)_G13              | non                     | 111  |
| TLA-00-045a | 44   | VIN1_2OSB11_SWS140(610)_2GFB65_RC13(610)_2G13             | non                     | 112  |
| TLA-00-049a | 33   | VIN1_OSB11_SWS140(406)_2GFB65_G13                         | non                     | 102  |
| TLA-00-053a | 39   | VIN1_OSB11_SWS140(406)_2GFB65_2G13                        | non                     | 104  |
| TLA-00-057a | 43   | VIN1_2OSB11_SWS140(406)_2GFB65_2G13                       | non                     | 105  |
| TLA-00-059a | 30   | VIN1_2OSB11_SWS140(406)_2GFB65_2G13                       | oui                     | 106  |
| TLA-99-019a | 25   | VIN1_WFUR19(406)_OSB11_WS140(406)_GFB152_G13              | non                     | 83   |
| TLA-99-029a | 25   | VIN1_OSB11_WS140(406)_GFB152_G13                          | non                     | 80   |
| TLA-99-033a | 25   | OSB11_WS140(406)_GFB152_G13                               | non                     | 78   |
| TLA-99-035a | 26   | VIN1_EPS25_OSB11_WS140(406)_GFB152_G13                    | non                     | 86   |
| TLA-99-039a | 25   | VIN1_GFR25_OSB11_WS140(406)_GFB152_G13                    | non                     | 87   |
| TLA-99-045a | 25   | ALM0.6_OSB11_WS140(406)_GFB152_G13                        | non                     | 79   |
| TLA-99-055a | 27   | VIN1_OSB11_WS140(406)_GFB152_2G13                         | non                     | 82   |
| TLA-99-061a | 32   | VIN1_OSB11_WS140(406)_GFB152_RC13(610)_G13                | non                     | 91   |
| TLA-99-071a | 27   | G13_WS140(406)_GFB152_OSB11_BPAP0.7_EPS25_EIF6            | non                     | 97   |
| TLA-99-073a | 35   | 2G13_RC13(610)_WS140(406)_GFB152_OSB11_BPAP0.7_EPS25_EIF6 | non                     | 98   |
| TLA-99-075a | 34   | VIN1_OSB11_WS140(406)_GFB152_RC13(610)_2G13               | non                     | 92   |
| TLA-99-077a | 34   | VIN1_OSB11_WS140(406)_GFB152_RC13(610)_2G13               | non                     | 93   |
| TLA-99-079a | 33   | VIN1_OSB11_WS140(406)_GFB152_RC13(610)_2G13               | non                     | 94   |
| TLA-99-081a | 34   | VIN1_WFUR19(406)_OSB11_WS140(406)_GFB152_RC13(610)_2G13   | non                     | 85   |
| TLA-99-083a | 41   | 2G13_RC13(610)_WS140(406)_GFB152_OSB11_BPAP0.7_STUC9.5    | non                     | 100  |
| TLA-99-089a | 35   | VIN1_GFR25_OSB11_WS140(406)_GFB152_RC13(610)_2G13         | non                     | 89   |
| TLA-99-091a | 29   | G13_WS140(406)_GFB152_OSB11_BPAP0.7_STUC9.5               | non                     | 99   |
| TLA-99-093a | 35   | VIN1_OSB11_WS140(406)_CFL140_RC13(610)_2G13               | non                     | 95   |
| TLA-99-098a | 40   | G13_WS140(406)_GFB152_OSB11_AIR16_BRI89                   | non                     | 101  |
| TLA-99-100a | 36   | VIN1_OSB11_WS140(406)_RFB140_RC13(610)_2G13               | non                     | 96   |
| TLA-99-104a | 25   | VIN1_WFB13_WS140(406)_GFB152_G13                          | non                     | 81   |
| TLA-99-106a | 25   | VIN1_WFUR19(406)_WFB13_WS140(406)_GFB152_G13              | non                     | 84   |
| TLA-99-108a | 25   | VIN1_GFR25_WFB13_WS140(406)_GFB152_G13                    | non                     | 88   |
| TLA-99-111a | 33   | VIN1_GFR25_WFB13_WS140(406)_GFB152_RC13(610)_2G13         | non                     | 90   |
| TLA-99-121a | 31   | VIN1_OSB11_WS140(610)_GFB152_G13                          | non                     | 103  |
| TLA-99-125a | 32   | VIN1_GFR25_OSB11_WS89(406)_GFB89_RC13(610)_2G13           | non                     | 76   |

## Fenêtres par ID essai

| ID essai    | OITC | Description                                    | Jointes d'étanchéité<br>rubanés | Contre-<br>fenêtres | Page |
|-------------|------|--|---------------------------------|---------------------|------|
| TLA-99-143a | 25   | fenêtres à battants en vinyle                  | non                             |                     | 121  |
| TLA-99-145a | 25   | fenêtres à battants en vinyle                  | oui                             |                     | 122  |
| TLA-99-149a | 25   | fenêtres coulissante en vinyle                 | non                             |                     | 129  |
| TLA-99-151a | 25   | fenêtres coulissante en vinyle                 | oui                             |                     | 130  |
| TLA-99-153a | 26   | fenêtres coulissante en vinyle                 | non                             | oui                 | 131  |
| TLA-99-157a | 23   | fenêtres coulissante double en vinyle          | non                             |                     | 132  |
| TLA-99-159a | 24   | fenêtres coulissante double en vinyle          | oui                             |                     | 133  |
| TLA-99-161a | 25   | fenêtres à battants en bois                    | non                             |                     | 119  |
| TLA-99-163a | 25   | fenêtres à battants en bois                    | oui                             |                     | 120  |
| TLA-99-165a | 27   | fenêtres coulissante double en vinyle          | non                             | oui                 | 134  |
| TLA-99-173a | 25   | fenêtres à battants à gaine de vinyle          | non                             |                     | 123  |
| TLA-99-175a | 26   | fenêtres à battants à gaine de vinyle          | oui                             |                     | 124  |
| TLA-99-177a | 23   | fenêtres à battants en aluminium               | non                             |                     | 125  |
| TLA-99-179a | 24   | fenêtres à battants en aluminium               | oui                             |                     | 126  |
| TLA-99-185a | 25   | fenêtres à battants en aluminium               | non                             | oui                 | 127  |
| TLA-99-187a | 30   | fenêtres à battants en aluminium               | non                             | oui                 | 128  |
| TLA-99-197a | 22   | vitrage double: espacement d'aluminium - air   |                                 |                     | 113  |
| TLA-99-201a | 22   | vitrage double: espacement d'aluminium - air   |                                 |                     | 114  |
| TLA-99-203a | 22   | vitrage double: espacement Swiggle - air       |                                 |                     | 115  |
| TLA-99-205a | 22   | vitrage double: espacement Swiggle - air       |                                 |                     | 116  |
| TLA-99-207a | 22   | vitrage double: espacement Swiggle - argon     |                                 |                     | 118  |
| TLA-99-209a | 23   | vitrage double: espacement d'aluminium - argon |                                 |                     | 117  |

## Toits par ID essai

| ID essai    | OITC Description   | Orifices de ventilation | Page |
|-------------|--|-------------------------|------|
| TLF-98-049a | 26 OSB11_PL38(406)_WJ235(406)_GFB203_G13                                       | non                     | 135  |
| TLF-98-053a | 30 SHN3_BPAP0.7_OSB11_PL38(406)_WJ235(406)_GFB203_G13                          | non                     | 136  |
| TLF-98-057a | 29 SHN3_BPAP0.7_OSB11_PL38(406)_WJ235(406)_GFB203_G13                          | orifice (6)             | 137  |
| TLF-98-059a | 37 SHN3_BPAP0.7_OSB11_PL38(406)_WJ235(406)_GFB203_RC13(610)_G13                | orifice (6)             | 139  |
| TLF-98-061a | 40 SHN3_BPAP0.7_OSB11_PL38(406)_WJ235(406)_GFB203_RC13(610)_G13                | non                     | 138  |
| TLF-98-063a | 43 SHN3_BPAP0.7_OSB11_PL38(406)_WJ235(406)_GFB203_RC13(610)_2G13               | non                     | 140  |
| TLF-98-065a | 42 SHN3_BPAP0.7_OSB11_PL38(406)_WJ235(406)_GFB203_RC13(610)_2G13               | orifice (6)             | 141  |
| TLF-98-067a | 41 SHN3_BPAP0.7_OSB11_PL38(406)_WJ235(406)_GFB203_RC13(610)_2G13               | holes (6)               | 142  |
| TLF-98-069a | 27 OSB11_WT356(406)_GFB264_G13   | non                     | 143  |
| TLF-98-073a | 32 SHN3_BPAP0.7_OSB11_WT356(406)_GFB264_G13                                    | non                     | 144  |
| TLF-98-075a | 31 SHN3_BPAP0.7_OSB11_WT356(406)_GFB264_G13                                    | orifice (6)             | 145  |
| TLF-98-077a | 43 SHN3_BPAP0.7_OSB11_WT356(406)_GFB264_RC13(610)_2G13                         | orifice (6)             | 147  |
| TLF-98-079a | 44 SHN3_BPAP0.7_OSB11_WT356(406)_GFB264_RC13(610)_2G13                         | non                     | 146  |
| TLF-98-083a | 19 OSB11_RHWT1626  | non                     | 148  |
| TLF-98-087a | 18 SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626   | orifice (6)             | 150  |
| TLF-98-093a | 33 SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_G13   | orifice (6)             | 153  |
| TLF-98-095a | 36 SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB152_G13                                      | orifice (6)             | 156  |
| TLF-98-097a | 39 SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB152_G13                                      | non                     | 155  |
| TLF-98-099a | 41 SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB264_G13                                      | non                     | 160  |
| TLF-98-101a | 39 SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB264_G13                                      | orifice (6)             | 161  |
| TLF-98-103a | 41 SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB264_2G13                                     | orifice (6)             | 163  |
| TLF-98-105a | 43 SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB264_2G13                                     | non                     | 162  |
| TLF-98-107a | 42 SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB264_RC13(610)_G13                            | non                     | 164  |
| TLF-98-109a | 40 SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB264_RC13(610)_G13                            | orifice (6)             | 165  |
| TLF-98-111a | 43 SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB264_RC13(610)_2G13                           | orifice (6)             | 167  |
| TLF-98-113a | 44 SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB264_RC13(610)_2G13                           | non                     | 166  |
| TLF-98-115a | 43 SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB264_RC13(610)_2G13                           | faîtière                | 168  |
| TLF-98-117a | 19 SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626   | faîtière                | 151  |
| TLF-98-119a | 25 SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626   | non                     | 149  |
| TLF-98-121a | 36 SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_G13   | non                     | 152  |
| TLF-98-123a | 33 SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_G13   | faîtière                | 154  |
| TLF-98-125a | 37 SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB152_G13                                      | faîtière                | 159  |
| TLF-98-127a | 38 SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB152_G13                                      | orifice (3)             | 157  |
| TLF-98-129a | 39 SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB152_G13                                      | orifice (1)             | 158  |
| TLF-98-131a | 33 STE0.3_WFUR19(406)_RHWT1626_GFB152_G13                                      | non                     | 169  |
| TLF-98-133a | 33 STE0.3_WFUR19(406)_RHWT1626_GFB152_G13                                      | faîtière                | 171  |
| TLF-98-135a | 34 STE0.3_WFUR19(406)_RHWT1626_GFB264_G13                                      | faîtière                | 172  |
| TLF-98-137a | 35 STE0.3_WFUR19(406)_RHWT1626_GFB264_G13                                      | non                     | 170  |
| TLF-98-139a | 39 STE0.3_WFUR19(406)_RHWT1626_GFB264_RC13(610)_2G13                           | non                     | 173  |
| TLF-98-141a | 39 STE0.3_WFUR19(406)_RHWT1626_GFB264_RC13(610)_2G13                           | faîtière                | 174  |
| TLF-99-007a | 26 GMEM4_PSMEM0.2_WFB13_INSUL70_PAP0.3_STE0.8_SJ254(1610)                      | non                     | 175  |
| TLF-99-011a | 29 GMEM4_PSMEM0.2_WFB13_INSUL70_PAP0.3_STE0.8_SJ254(1610)_AIR352_CTILE16       | non                     | 176  |
| TLF-99-013a | 41 PEB25_GMEM4_PSMEM0.2_WFB13_INSUL70_PAP0.3_STE0.8_SJ254(1610)_AIR352_CTILE16 | non                     | 178  |
| TLF-99-015a | 37 PEB25_GMEM4_PSMEM0.2_WFB13_INSUL70_PAP0.3_STE0.8_SJ254(1610)                | non                     | 177  |

# Index des constructions par indice OITC

## Murs par OITC

| ID essai    | OITC | Description   | Orifices de ventilation | Page |
|-------------|------|---|-------------------------|------|
| TLA-00-023a | 20   | OSB11_WS89(406)   | non                     | 74   |
| TLA-00-027a | 23   | VIN1_OSB11_WS89(305)_GFB89_G13                            | non                     | 73   |
| TLA-00-021a | 24   | VIN1_OSB11_WS89(406)_GFB89_G13                            | non                     | 75   |
| TLA-99-019a | 25   | VIN1_WFUR19(406)_OSB11_WS140(406)_GFB152_G13              | non                     | 83   |
| TLA-99-029a | 25   | VIN1_OSB11_WS140(406)_GFB152_G13                          | non                     | 80   |
| TLA-99-033a | 25   | OSB11_WS140(406)_GFB152_G13                               | non                     | 78   |
| TLA-99-039a | 25   | VIN1_GFR25_OSB11_WS140(406)_GFB152_G13                    | non                     | 87   |
| TLA-99-045a | 25   | ALM0.6_OSB11_WS140(406)_GFB152_G13                        | non                     | 79   |
| TLA-99-104a | 25   | VIN1_WFB13_WS140(406)_GFB152_G13                          | non                     | 81   |
| TLA-99-106a | 25   | VIN1_WFUR19(406)_WFB13_WS140(406)_GFB152_G13              | non                     | 84   |
| TLA-99-108a | 25   | VIN1_GFR25_WFB13_WS140(406)_GFB152_G13                    | non                     | 88   |
| TLA-99-035a | 26   | VIN1_EPS25_OSB11_WS140(406)_GFB152_G13                    | non                     | 86   |
| TLA-99-055a | 27   | VIN1_OSB11_WS140(406)_GFB152_2G13                         | non                     | 82   |
| TLA-99-071a | 27   | G13_WS140(406)_GFB152_OSB11_BPAP0.7_EPS25_EIF6            | non                     | 97   |
| TLA-00-025a | 27   | VIN1_OSB11_WS89(610)_GFB89_G13                            | non                     | 77   |
| TLA-99-091a | 29   | G13_WS140(406)_GFB152_OSB11_BPAP0.7_STUC9.5               | non                     | 99   |
| TLA-00-059a | 30   | VIN1_2OSB11_SWS140(406)_2GFB65_2G13                       | oui                     | 106  |
| TLA-99-121a | 31   | VIN1_OSB11_WS140(610)_GFB152_G13                          | non                     | 103  |
| TLA-99-061a | 32   | VIN1_OSB11_WS140(406)_GFB152_RC13(610)_G13                | non                     | 91   |
| TLA-99-125a | 32   | VIN1_GFR25_OSB11_WS89(406)_GFB89_RC13(610)_2G13           | non                     | 76   |
| TLA-00-029a | 33   | VIN1_OSB11_SWS140(610)_2GFB65_G13                         | non                     | 107  |
| TLA-99-079a | 33   | VIN1_OSB11_WS140(406)_GFB152_RC13(610)_2G13               | non                     | 94   |
| TLA-99-111a | 33   | VIN1_GFR25_WFB13_WS140(406)_GFB152_RC13(610)_2G13         | non                     | 167  |
| TLA-00-049a | 33   | VIN1_OSB11_SWS140(406)_2GFB65_G13                         | non                     | 102  |
| TLA-99-075a | 34   | VIN1_OSB11_WS140(406)_GFB152_RC13(610)_2G13               | non                     | 92   |
| TLA-99-077a | 34   | VIN1_OSB11_WS140(406)_GFB152_RC13(610)_2G13               | non                     | 93   |
| TLA-99-081a | 34   | VIN1_WFUR19(406)_OSB11_WS140(406)_GFB152_RC13(610)_2G13   | non                     | 85   |
| TLA-99-073a | 35   | 2G13_RC13(610)_WS140(406)_GFB152_OSB11_BPAP0.7_EPS25_EIF6 | non                     | 98   |
| TLA-99-089a | 35   | VIN1_GFR25_OSB11_WS140(406)_GFB152_RC13(610)_2G13         | non                     | 89   |
| TLA-99-093a | 35   | VIN1_OSB11_WS140(406)_CFL140_RC13(610)_2G13               | non                     | 95   |
| TLA-99-100a | 36   | VIN1_OSB11_WS140(406)_RFB140_RC13(610)_2G13               | non                     | 96   |
| TLA-00-037a | 37   | VIN1_2OSB11_SWS140(610)_2GFB65_G13                        | non                     | 109  |
| TLA-00-041a | 38   | VIN1_2OSB11_SWS140(610)_2GFB65_RC13(610)_G13              | non                     | 111  |
| TLA-00-031a | 39   | VIN1_OSB11_SWS140(610)_2GFB65_2G13                        | non                     | 108  |
| TLA-00-053a | 39   | VIN1_OSB11_SWS140(406)_2GFB65_2G13                        | non                     | 104  |
| TLA-99-098a | 40   | G13_WS140(406)_GFB152_OSB11_AIR16_BRI89                   | non                     | 101  |
| TLA-99-083a | 41   | 2G13_RC13(610)_WS140(406)_GFB152_OSB11_BPAP0.7_STUC9.5    | non                     | 100  |
| TLA-00-033a | 43   | VIN1_2OSB11_SWS140(610)_2GFB65_2G13                       | non                     | 110  |
| TLA-00-057a | 43   | VIN1_2OSB11_SWS140(406)_2GFB65_2G13                       | non                     | 105  |
| TLA-00-045a | 44   | VIN1_2OSB11_SWS140(610)_2GFB65_RC13(610)_2G13             | non                     | 112  |

## Fenêtres par OITC

| ID essai    | OITC | Description                                    | Joints d'étanchéité<br>rubanés | Contre-<br>fenêtres | Page |
|-------------|------|--|--------------------------------|---------------------|------|
| TLA-99-197a | 22   | vitrage double: espacement d'aluminium - air   |                                |                     | 113  |
| TLA-99-201a | 22   | vitrage double: espacement d'aluminium - air   |                                |                     | 114  |
| TLA-99-203a | 22   | vitrage double: espacement Swiggle - air       |                                |                     | 115  |
| TLA-99-205a | 22   | vitrage double: espacement Swiggle - air       |                                |                     | 116  |
| TLA-99-207a | 22   | vitrage double: espacement Swiggle - argon     |                                |                     | 118  |
| TLA-99-157a | 23   | fenêtres coulissante double en vinyle          | non                            |                     | 132  |
| TLA-99-177a | 23   | fenêtres à battants en aluminium               | non                            |                     | 125  |
| TLA-99-209a | 23   | vitrage double: espacement d'aluminium - argon |                                |                     | 117  |
| TLA-99-159a | 24   | fenêtres coulissante double en vinyle          | oui                            |                     | 133  |
| TLA-99-179a | 24   | fenêtres à battants en aluminium               | oui                            |                     | 126  |
| TLA-99-143a | 25   | fenêtres à battants en vinyle                  | non                            |                     | 121  |
| TLA-99-145a | 25   | fenêtres à battants en vinyle                  | oui                            |                     | 122  |
| TLA-99-149a | 25   | fenêtres coulissante en vinyle                 | non                            |                     | 129  |
| TLA-99-151a | 25   | fenêtres coulissante en vinyle                 | oui                            |                     | 130  |
| TLA-99-161a | 25   | fenêtres à battants en bois                    | non                            |                     | 119  |
| TLA-99-163a | 25   | fenêtres à battants en bois                    | oui                            |                     | 120  |
| TLA-99-173a | 25   | fenêtres à battants à gaine de vinyle          | non                            |                     | 123  |
| TLA-99-185a | 25   | fenêtres à battants en aluminium               | non                            | oui                 | 127  |
| TLA-99-153a | 26   | fenêtres coulissante en vinyle                 | non                            | oui                 | 131  |
| TLA-99-175a | 26   | fenêtres à battants à gaine de vinyle          | oui                            |                     | 124  |
| TLA-99-165a | 27   | fenêtres coulissante double en vinyle          | non                            | oui                 | 134  |
| TLA-99-187a | 30   | fenêtres à battants en aluminium               | non                            | oui                 | 128  |

## Toits par OITC

| ID essai    | OITC | Description   | Orifices de ventilation | Page |
|-------------|------|---|-------------------------|------|
| TLF-98-087a | 18   | SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626   | orifice (6)             | 150  |
| TLF-98-083a | 19   | OSB11_RHWT1626  | non                     | 148  |
| TLF-98-117a | 19   | SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626   | faîtière                | 151  |
| TLF-98-119a | 25   | SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626   | non                     | 149  |
| TLF-98-049a | 26   | OSB11_PL38(406)_WJ235(406)_GFB203_G13   | non                     | 135  |
| TLF-99-007a | 26   | GMEM4_PSMEM0.2_WFB13_INSUL70_PAP0.3_STE0.8_SJ254(1610)                          | non                     | 175  |
| TLF-98-069a | 27   | OSB11_WT356(406)_GFB264_G13   | non                     | 143  |
| TLF-98-057a | 29   | SHN3_BPAP0.7_OSB11_PL38(406)_WJ235(406)_GFB203_G13                              | Orifice (6)             | 137  |
| TLF-99-011a | 29   | GMEM4_PSMEM0.2_WFB13_INSUL70_PAP0.3_STE0.8_SJ254(1610)_AIR352_C<br>TILE16       | non                     | 176  |
| TLF-98-053a | 30   | SHN3_BPAP0.7_OSB11_PL38(406)_WJ235(406)_GFB203_G13                              | non                     | 136  |
| TLF-98-075a | 31   | SHN3_BPAP0.7_OSB11_WT356(406)_GFB264_G13  | Orifice (6)             | 145  |
| TLF-98-073a | 32   | SHN3_BPAP0.7_OSB11_WT356(406)_GFB264_G13  | non                     | 144  |
| TLF-98-093a | 33   | SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_G13   | Orifice (6)             | 153  |
| TLF-98-123a | 33   | SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_G13   | faîtière                | 154  |
| TLF-98-131a | 33   | STE0.3_WFUR19(406)_RHWT1626_GFB152_G13  | non                     | 169  |
| TLF-98-133a | 33   | STE0.3_WFUR19(406)_RHWT1626_GFB152_G13  | faîtière                | 171  |
| TLF-98-135a | 34   | STE0.3_WFUR19(406)_RHWT1626_GFB264_G13  | faîtière                | 172  |
| TLF-98-137a | 35   | STE0.3_WFUR19(406)_RHWT1626_GFB264_G13  | non                     | 170  |
| TLF-98-095a | 36   | SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB152_G13  | Orifice (6)             | 156  |
| TLF-98-121a | 36   | SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_G13   | non                     | 152  |
| TLF-98-059a | 37   | SHN3_BPAP0.7_OSB11_PL38(406)_WJ235(406)_GFB203_RC13(610)_G13                    | Orifice (6)             | 139  |
| TLF-98-125a | 37   | SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB152_G13  | faîtière                | 159  |
| TLF-99-015a | 37   | PEB25_GMEM4_PSMEM0.2_WFB13_INSUL70_PAP0.3_STE0.8_SJ254(1610)                    | non                     | 177  |
| TLF-98-127a | 38   | SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB152_G13  | Orifice (3)             | 157  |
| TLF-98-097a | 39   | SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB152_G13  | non                     | 155  |
| TLF-98-101a | 39   | SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB264_G13  | Orifice (6)             | 161  |
| TLF-98-129a | 39   | SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB152_G13  | Orifice (1)             | 158  |
| TLF-98-139a | 39   | STE0.3_WFUR19(406)_RHWT1626_GFB264_RC13(610)_2G13                               | non                     | 173  |
| TLF-98-141a | 39   | STE0.3_WFUR19(406)_RHWT1626_GFB264_RC13(610)_2G13                               | faîtière                | 174  |
| TLF-98-061a | 40   | SHN3_BPAP0.7_OSB11_PL38(406)_WJ235(406)_GFB203_RC13(610)_G13                    | non                     | 138  |
| TLF-98-109a | 40   | SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB264_RC13(610)_G13                                | orifice (6)             | 165  |
| TLF-98-067a | 41   | SHN3_BPAP0.7_OSB11_PL38(406)_WJ235(406)_GFB203_RC13(610)_2G13                   | holes (6)               | 142  |
| TLF-98-099a | 41   | SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB264_G13  | non                     | 160  |
| TLF-98-103a | 41   | SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB264_2G13   | orifice (6)             | 163  |
| TLF-99-013a | 41   | PEB25_GMEM4_PSMEM0.2_WFB13_INSUL70_PAP0.3_STE0.8_SJ254(1610)<br>_AIR352_CTILE16 | non                     | 178  |
| TLF-98-065a | 42   | SHN3_BPAP0.7_OSB11_PL38(406)_WJ235(406)_GFB203_RC13(610)_2G13                   | orifice (6)             | 141  |
| TLF-98-107a | 42   | SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB264_RC13(610)_G13                                | non                     | 164  |
| TLF-98-063a | 43   | SHN3_BPAP0.7_OSB11_PL38(406)_WJ235(406)_GFB203_RC13(610)_2G13                   | non                     | 140  |
| TLF-98-077a | 43   | SHN3_BPAP0.7_OSB11_WT356(406)_GFB264_RC13(610)_2G13                             | orifice (6)             | 147  |
| TLF-98-105a | 43   | SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB264_2G13   | non                     | 162  |
| TLF-98-111a | 43   | SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB264_RC13(610)_2G13                               | orifice (6)             | 167  |
| TLF-98-115a | 43   | SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB264_RC13(610)_2G13                               | faîtière                | 168  |
| TLF-98-079a | 44   | SHN3_BPAP0.7_OSB11_WT356(406)_GFB264_RC13(610)_2G13                             | non                     | 146  |
| TLF-98-113a | 44   | SHN3_BPAP0.7_OSB11_RHWT1626_GFB264_RC13(610)_2G13                               | non                     | 166  |