



GUIDE /// **L'ACOUSTIQUE**
DU BÂTIMENT



ÉDITORIAL

Siècle de progrès technologique, notre époque subit les effets dévastateurs du bruit. Celui-ci est partout : dans la rue, sur les chantiers, dans les gares et les aéroports. Mais il est aussi chez soi, dans les maisons, les appartements, les bureaux et tous les types de bâtiments. La complexité résulte autant de la construction des bâtiments et de l'environnement que de la sensibilité des personnes, de leur histoire et des relations sociales.

24 heures sur 24, des bruits de toutes sortes envahissent notre univers et gâchent notre existence privée et professionnelle. La loi sur le bruit du 31 décembre 1992 formule dans son article 1^{er} le double objectif de protéger les hommes et l'environnement : « Prévenir, supprimer ou limiter l'émission ou les propagations des bruits qui, par leur nature, leurs caractéristiques et leur niveau, peuvent nuire à la santé et à la tranquillité publique et porter atteinte à la qualité de la vie ou à l'environnement. » En application de la loi, des textes, décrets et arrêtés, ont été publiés dans tous les domaines d'activité (habitat, enseignement, lieux musicaux, industrie...).

Pour répondre au mieux à ces exigences, il est nécessaire d'agir à titre préventif plutôt que curatif. Une intervention tardive s'avère souvent coûteuse, sans pour autant donner des résultats entièrement satisfaisants.

Conscient de l'ensemble de ces problèmes, Saint-Gobain ISOVER mène, depuis de nombreuses années, des efforts de recherche et développement pour perfectionner les caractéristiques physiques de ses laines minérales et de leurs applications acoustiques, tout en préservant leur qualité thermique.

Bien que les ouvrages soient souvent soumis à de nombreuses contraintes techniques, les solutions industrielles alliant un haut niveau de performance (acoustique, thermique, mécanique, feu...) existent, avec une mise en œuvre rapide et économique qui répond parfaitement aux contraintes des chantiers et des maîtres d'ouvrage, sans surcoût notable et surtout pour un confort global supérieur.

Saint-Gobain ISOVER, détenteur des deux procédés de fibrage de laine de verre à base de verre recyclé et de laine de roche, fabrique des produits aux qualités d'isolation thermique et de protection incendie largement reconnues. Les produits et systèmes ont des avantages techniques, performanciers et environnementaux qui peuvent être valorisés lors d'une démarche environnementale, ou HQE®, d'un bâtiment neuf ou à rénover. ISOVER souhaite aussi aider ses clients dans l'application de la réglementation acoustique, dont les objectifs ne peuvent être atteints qu'avec une bonne compréhension des phénomènes physiques, la connaissance des performances acoustiques des produits et des systèmes constructifs.

Mathias MEISSER, Consultant acoustique
Décibel d'or d'honneur 2005

LES PRINCIPES DE L'ACOUSTIQUE DU BÂTIMENT

LE BRUIT ET LE SON

4

Définition

Caractéristiques d'un son, d'un bruit

Les niveaux de bruit

LE FONCTIONNEMENT ACOUSTIQUE DES PAROIS

10

Absorption acoustique des parois

- Définition
- La maîtrise de l'énergie sonore
- Le coefficient d'absorption des parois
- Expression du coefficient d'absorption des matériaux
- Le principe de la correction avec les laines minérales
- La correction avec le rôle dissipateur des laines minérales

Transmission acoustique des parois

- Définition
- L'objectif de l'isolation
- L'indice d'affaiblissement d'une paroi
- Le rôle atténuateur de l'isolant
- Le rôle ressort de l'isolant
- Le rôle amortisseur de l'isolant
- Influence des contraintes techniques sur les propriétés acoustiques des ouvrages

L'ACOUSTIQUE ARCHITECTURALE

28

La correction acoustique

- La durée de réverbération
- La décroissance spatiale
- Solutions de traitement acoustique

L'isolation acoustique

- Sources et types de bruits dans le bâtiment
- Transmission des bruits
- Les bruits aériens et les transmissions latérales
- Les bruits d'impact et les transmissions latérales
- Les planchers : un cas particulier
- Choisir des isolants acoustiques en plancher

L'ACOUSTIQUE DES PAROIS VITRÉES

46

L'isolation acoustique face aux bruits extérieurs

- Une isolation acoustique traditionnelle
- Une isolation acoustique renforcée

L'isolation acoustique en intérieur

L'ACOUSTIQUE DES ÉQUIPEMENTS

48

Les capotages

Les tuyauteries

La climatisation et les conduits aérauliques

LA RÉGLEMENTATION ACOUSTIQUE

52

Les textes réglementaires

- Pour tous les bâtiments
- Les bâtiments d'habitation ou assimilés
- Les bâtiments autres que les habitations

Les indices de mesure acoustique

- Le choix des objectifs d'isolement
- Les indices d'isolation acoustique
- Les indices de mesure des performances des systèmes
- Les indices de mesure aux bruits d'impact
- Les indices de correction acoustique
- Les exigences pour les bâtiments industriels, commerciaux et agricoles
- Exigences de la réglementation acoustique des bâtiments résidentiels et tertiaires
- Exigences de la réglementation acoustique pour la correction des bâtiments industriels
- Exigences de la réglementation acoustique pour les hôtels
- Exigences de la réglementation acoustique pour les écoles maternelles
- Exigences de la réglementation acoustique pour les hôpitaux
- Exigences de la réglementation acoustique pour les parois vitrées

L'ensemble des courbes et essais figurant sur les pages 4 à 60 sont issus de calculs ou essais Isover. Ils ont une valeur didactique pour illustrer la variabilité des paramètres influant sur certains phénomènes physiques.

LES SOLUTIONS ACOUSTIQUES

COMBLES ET PLAFONDS 62

MURS ET CLOISONS 71

SOLS ET PLANCHERS 86

VITRAGES 108

BARDAGES MÉTALLIQUES 109

TOITURES SÈCHES MÉTALLIQUES 120

TOITURES ÉTANCHÉES SUR BACS ACIER 130

CALORIFUGE INDUSTRIEL 136

CLIMATISATION ET CONDUITS AÉRAULIQUES 140

PERFORMANCES D'ABSORPTION ACOUSTIQUE DES PRODUITS

144

CONSEILS DE MISE EN ŒUVRE, CHOIX DES SOLUTIONS

146

Choix des solutions

Principes généraux et choix des matériaux

Précautions de mise en œuvre

- Combles et plafonds
- Murs et cloisons
- Sols et planchers
- Équipements

GLOSSAIRE 152

NOS ADRESSES UTILES 154

NOUS CONTACTER 158



LE BRUIT ET LE SON



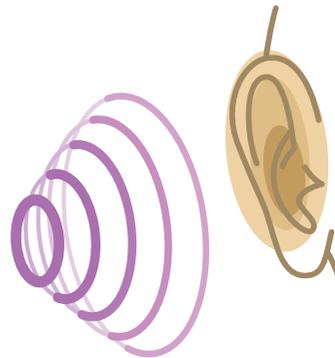
DÉFINITION

Le son est une sensation auditive produite par une variation rapide de la pression de l'air.
Physiquement, un bruit se compose d'un ensemble de sons.
Physiologiquement, un bruit est le plus souvent associé à une gêne.



Le bruit est caractérisé par :

- Une émission sonore vibrante dans le milieu ambiant (tout milieu possédant une masse et une élasticité : air, eau, bois, verre – sauf le vide) et selon des vitesses (m/s) propres à chaque milieu.
- Une réception : l'oreille constitue le seul organe sensoriel qui reste en éveil en permanence.



Seuil de perception de l'oreille : $2 \cdot 10^{-5}$ Pa.

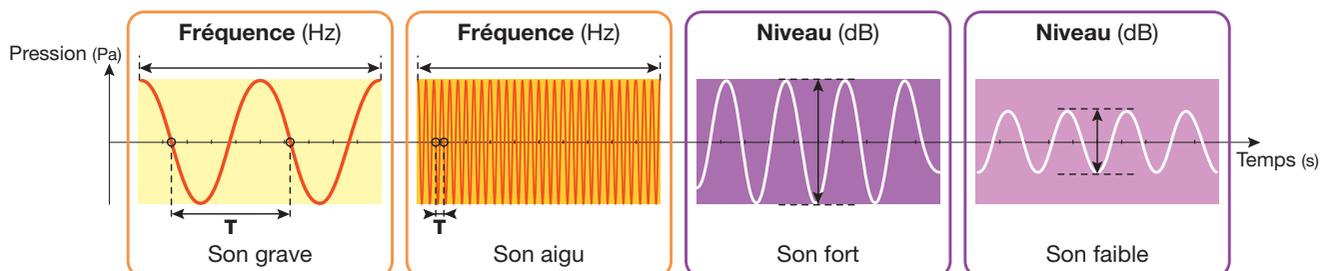


CARACTÉRISTIQUES D'UN SON, D'UN BRUIT

La fréquence

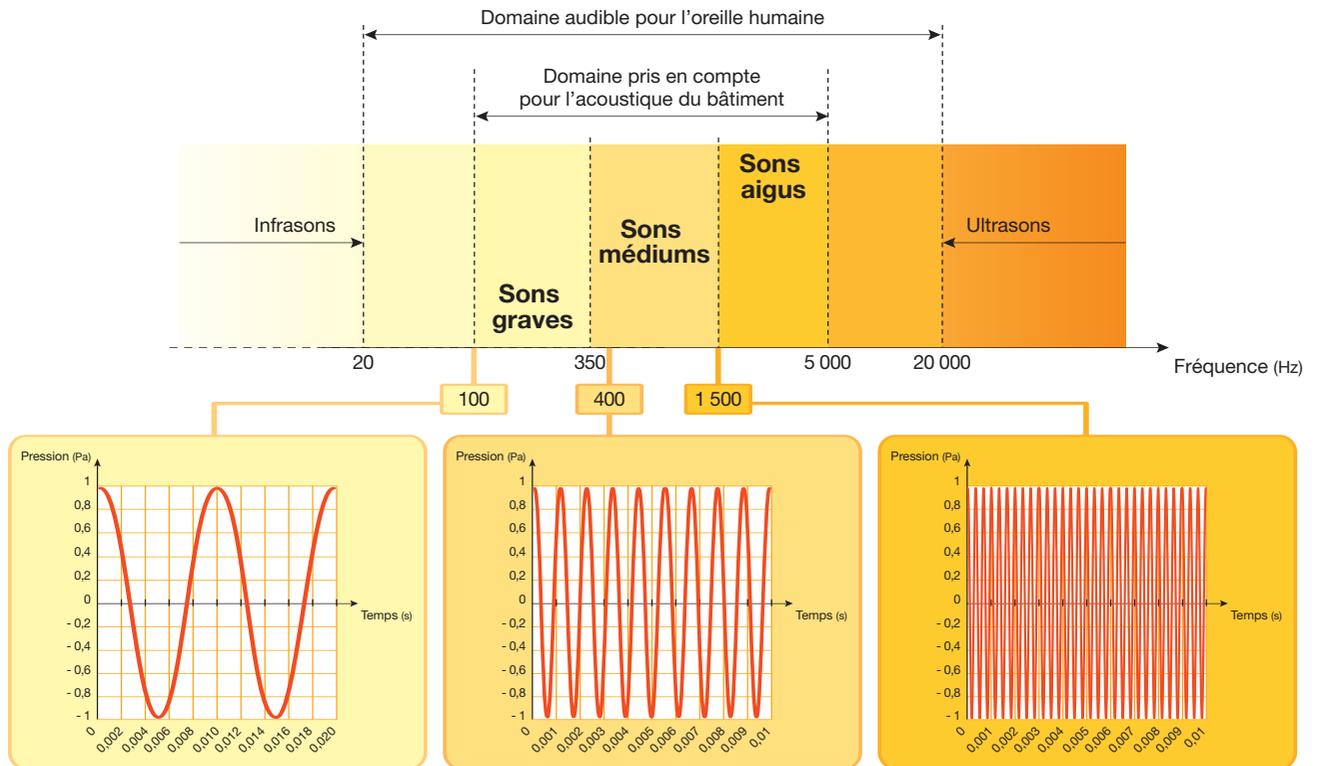
Le son est caractérisé par une fréquence, nombre de fluctuations de la pression par seconde. Cette fréquence est exprimée en hertz (Hz ou s^{-1}). L'oreille humaine est sensible à des sons compris entre 20 et 20 000 Hz.

Fréquence : perception du son (grave à aigu) par l'oreille humaine



Lorsque la période T est longue, la fréquence est basse, produisant un son grave.
Lorsque la période T est moyenne, la fréquence est moyenne, produisant un son médium.
Lorsque la période T est courte, la fréquence est élevée, produisant un son aigu.

Caractéristique qui permet de situer un son sur une échelle : graves-médiums-aigus



Unité: le hertz Hz (s⁻¹), exemple: la note « la » = 440 Hz.

Le niveau

Un niveau de pression (Lp) en dB quantifie l'amplitude d'un son. La pression acoustique s'exprime en pascal (Pa). Cependant l'oreille humaine, récepteur ultrasensible, détecte les sons dont l'amplitude varie de 2.10⁻⁵ à 20 Pa. L'utilisation d'une échelle logarithmique, exprimée en dB, permet de réduire cette échelle étendue de pression.

$L_p = 20 \log (P_{\text{eff}}/P_0)$ en dB, où :

- P_{eff} : pression efficace acoustique en Pa,
- P₀ : pression de référence (2.10⁻⁵) en Pa.

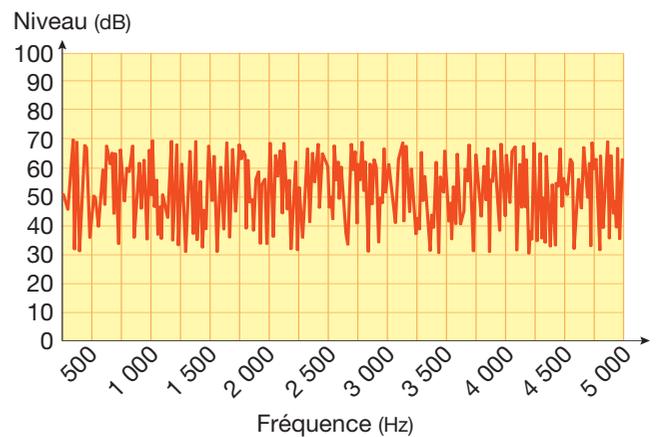
Ordre de grandeur de la pression acoustique:
1 pascal (1 Pa = 1/100 000 de la pression atmosphérique).

Pression en Pa	Niveau sonore en dB
20	120
2	100
0,2	80
0,02	60
0,002	40
0,0002	20
0,00002	0

Le spectre du bruit

Le spectre est la représentation des niveaux en fonction de la fréquence. Le bruit est la superposition de sons de niveaux et de fréquences différents.

Le niveau de bruit, exprimé en dB pour chaque fréquence, représente le spectre du bruit.



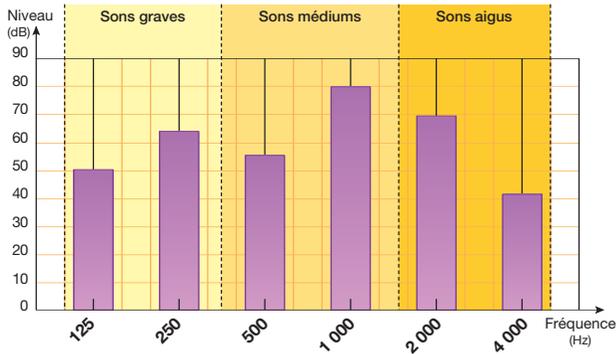
↳ L'analyse d'un bruit

De manière conventionnelle, les échelles en bandes d'octave et en tiers d'octave de fréquences s'utilisent pour représenter le spectre d'un bruit.

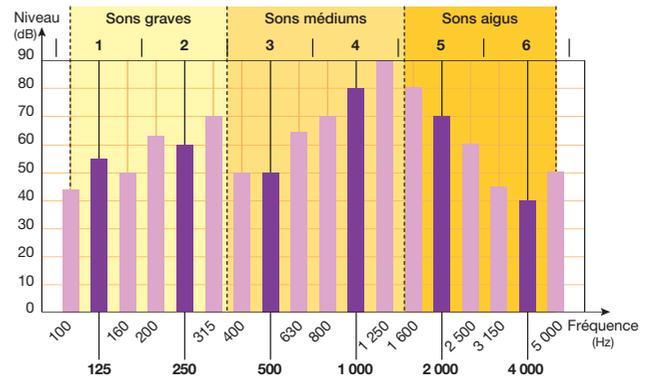
La réglementation des bâtiments prend en compte les fréquences de 100 à 5 000 Hz, regroupées en 6 bandes d'octave centrées sur 125, 250, 500, 1 000, 2 000 et 4 000 Hz. Chaque bande d'octave se divise en trois tiers d'octave.

Regroupement des fréquences autour d'une fréquence centrale

Représentation en bandes d'octave



6 bandes de 1/3 d'octave



↳ L'évaluation des bruits

D'une manière générale, les études ont montré que la sensibilité de l'oreille en fonction de la fréquence varie d'une personne à l'autre et dépend notamment de l'âge. L'oreille est beaucoup moins sensible aux basses fréquences, comprises entre 20 et 400 Hz, qu'aux fréquences moyennes et aiguës, qui correspondent à celles de la parole. L'application à un spectre de bruit d'une correction de niveau en fonction de la fréquence permet de rendre compte de la sensibilité de l'oreille (**pondération A'**).

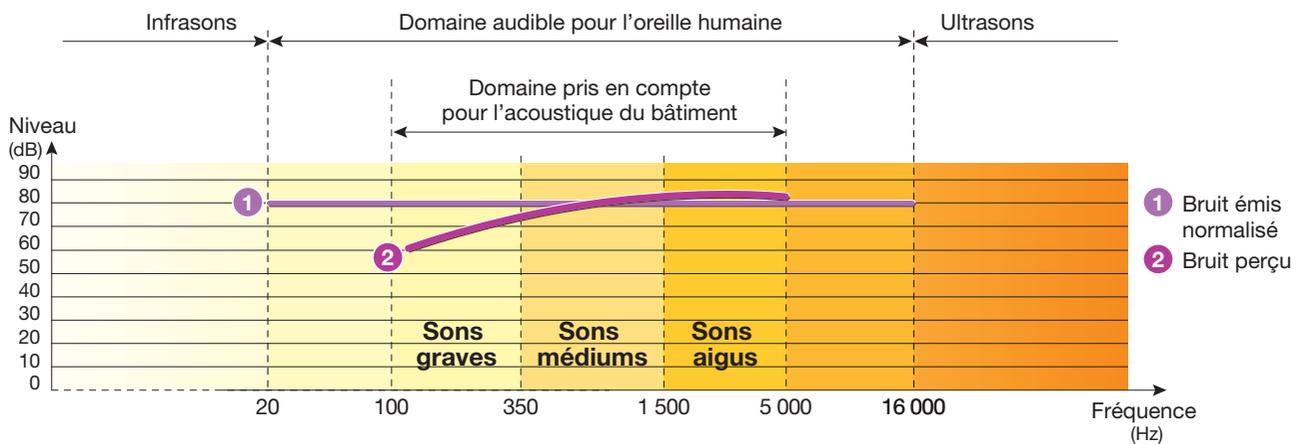
On introduit donc dans les appareils de mesure un filtre correcteur de pondération A, dont la sensibilité varie avec la fréquence.

Le niveau de bruit est exprimé en décibels A ou dB (A).

Le dB (A) permet d'apprécier effectivement la sensation de bruit ressentie et peut servir d'indicateur de gêne. La plus petite variation susceptible d'être perçue par l'oreille est de l'ordre de 2 à 3 dB (A).

***Pondération A :** dans certains cas, la réglementation se réfère aux niveaux de pression en dB (A) pour tenir compte de cette « sensation de l'oreille ».

Illustration de la pondération

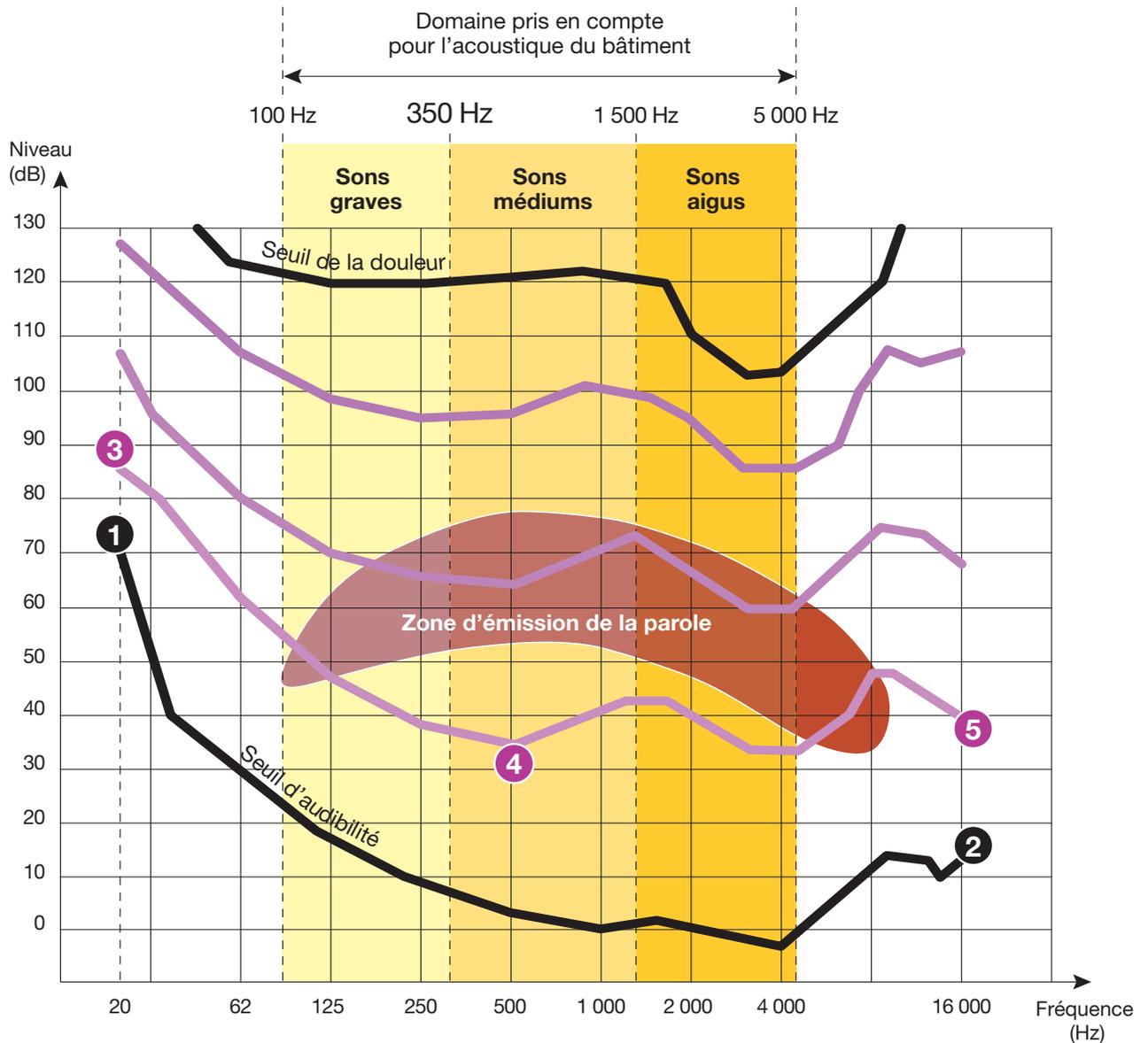


Perception du bruit, sensibilité de l'oreille humaine et zone d'émission de la parole

Généralement, un son de fréquence à 20 Hz s'entend à partir d'un niveau de 70 dB ❶, alors qu'un son à 16 000 Hz s'entend à partir de 13 dB ❷ environ.

La courbe de perception des sons, caractérisés en niveaux de pression et en fréquences, permet de définir des courbes dites isosoniques ou « d'égale sensation » pour l'oreille humaine.

La zone d'émission de la parole concerne un spectre acoustique plus réduit. Ce spectre permet d'évaluer les enjeux techniques d'une paroi à isoler, en particulier lorsqu'il s'agit d'affaiblir des émissions sonores. C'est pour cela que les essais normalisés retiennent les valeurs de 100 à 5 000 Hz.



Exemple

Une sensation égale pour l'oreille sera produite à partir de sons émis avec des pressions et des fréquences différentes.

	Pression (dB)	Fréquence (Hz)
❸	85	20
❹	35	500
❺	40	16 000

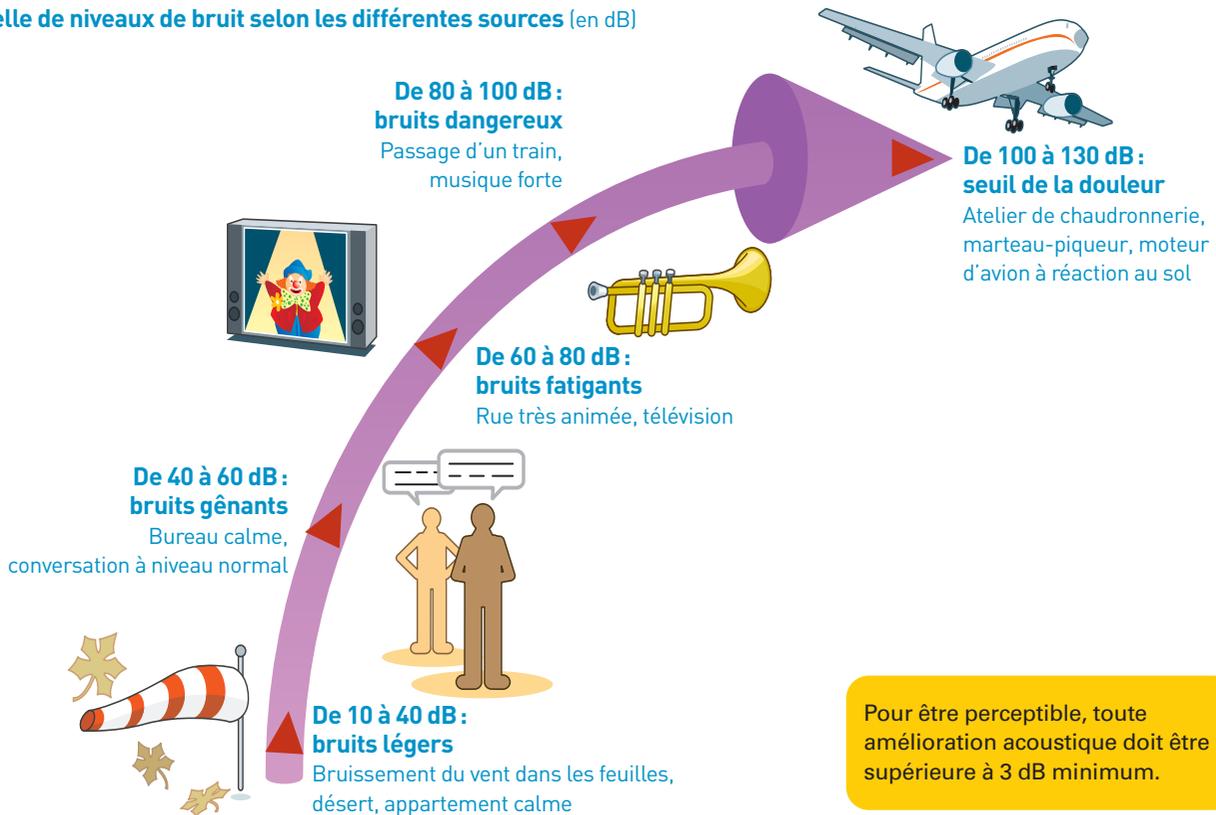


→ **LES NIVEAUX DE BRUIT**

↳ **L'échelle des niveaux de bruit**

Le niveau sonore indique l'intensité d'un bruit ou d'un son par rapport à une échelle de référence. De 10 à 120 décibels, la pression acoustique correspond à des sources de bruit de natures différentes et engendre des perceptions allant du calme (10 dB) à la douleur (120 dB).

Échelle de niveaux de bruit selon les différentes sources (en dB)



Pour être perceptible, toute amélioration acoustique doit être supérieure à 3 dB minimum.

Règle d'addition des niveaux de bruit

Afin d'évaluer le niveau de plusieurs bruits émis en même temps, quelques règles simples s'appliquent.

1) Bruits de niveaux très sensiblement différents (écart > 10 dB)

Le bruit le plus fort masque le plus faible.

Exemple :

$$100 + 70 = 100 \text{ dB}$$

2) Bruits de niveaux voisins (écart < 10 dB)

Pour un écart < 10 dB, selon l'écart entre le bruit le plus faible et le plus fort, ajouter au bruit le plus fort les valeurs suivantes :

Différence (en dB) entre les deux niveaux sonores	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Valeur (en dB) à ajouter au niveau le plus fort	3,0	2,6	2,1	1,8	1,5	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5

Exemple :

$$60 + 60 = 63,0 \text{ dB}$$

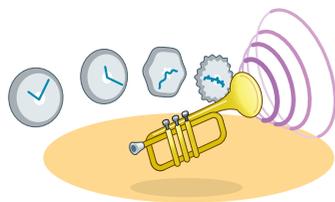
$$70 + 72 = 74,1 \text{ dB}$$

$$54 + 59 = 60,2 \text{ dB}$$

$$63 + 67 = 68,5 \text{ dB}$$

Perception subjective et effets du bruit

Certaines situations peuvent entraîner des perceptions plus subjectives. Cependant, des études de psycho-acoustique ont pu démontrer qu'il faut réduire le niveau de bruit de 10 dB pour avoir l'impression d'entendre deux fois moins de bruit.



La durée d'exposition.

Un bruit peut générer des effets néfastes en fonction de la durée d'exposition.

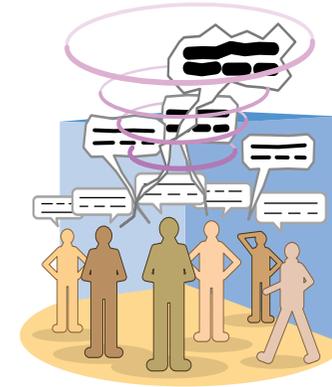
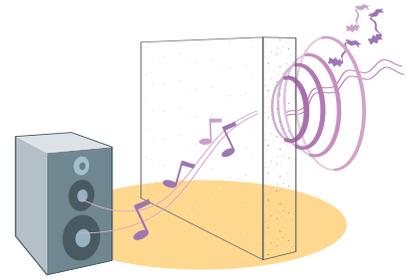
L'émergence du bruit.

Un bruit faible, non perçu ou faiblement perçu dans la journée car noyé dans des bruits ambiants, deviendra insupportable ou agaçant la nuit car isolé dans le silence... Ainsi, la réglementation prévoit des seuils d'émergence par rapport à l'ambiance pour le jour et pour la nuit à ne pas dépasser.



Le filtrage des bruits.

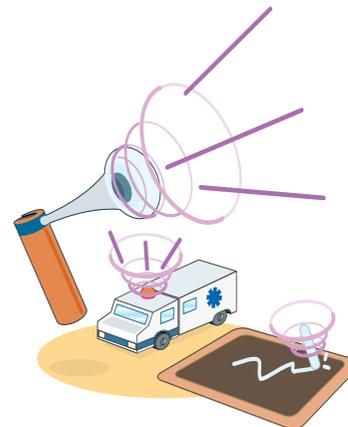
Des bruits « harmonieux » ou acceptables en écoute directe deviendront insupportables lorsqu'ils sont transmis derrière un mur. Ce dernier ne laissant passer que les sons de fréquences graves, les oreilles ne perçoivent que des « boum boum ».



L'effet cocktail. Des bruits de conversation dans un local dont les parois sont réverbérantes incitent les différentes conversations à « entrer en compétition », c'est-à-dire à monter le ton pour se faire entendre jusqu'à générer un « brouhaha » fatigant.

Les bruits non désirés.

À niveau égal, on est moins gêné par le bruit que l'on fait, alors que le bruit provoqué par un voisin est toujours dérangeant car il est subi. Des bruits anodins, comme les pas sur un plancher, peuvent être très mal supportés par le voisin du dessous.



La signature de certains bruits. Certains bruits ont des « signatures » (fréquences typiques de certains sons composant le bruit) qui peuvent être parfois insupportables par le symbole qu'elles représentent comme, par exemple, une sirène, synonyme de danger ou de mauvais souvenir.

Diviser par deux la pression revient à gagner 3 dB. Cependant, du point de vue de la perception, réduire le niveau de 10 dB donne l'impression d'entendre deux fois moins de bruit.



LE FONCTIONNEMENT ACOUSTIQUE DES PAROIS

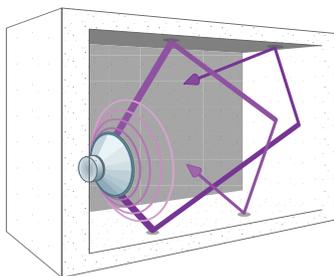
L'acoustique est une science qui a pour but d'étudier les problèmes physiques, physiologiques et psychologiques liés à l'émission, la propagation, la réception des sons et des bruits. La correction et l'isolation acoustiques n'ont pas les mêmes effets. Pour réaliser une correction acoustique, on considère les propriétés d'absorption des parois, alors que pour une isolation acoustique, on considère les caractéristiques en transmission.



ABSORPTION ACOUSTIQUE DES PAROIS

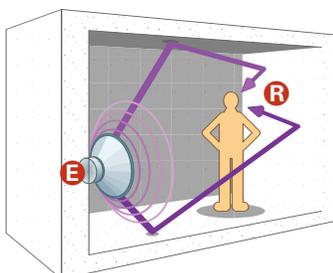
↳ Définition

L'absorption acoustique est une caractéristique d'une paroi. On utilise cette caractéristique pour faire de la correction acoustique. Elle consiste à maîtriser la propagation sonore dans un même local pour contrôler le niveau sonore et optimiser les qualités d'écoute. La correction acoustique intéresse la propagation de l'énergie sonore à l'intérieur d'un même local (renvoi page 28 Acoustique architecturale chapitre Correction acoustique).



↳ La maîtrise de l'énergie sonore

L'énergie sonore incidente sur les parois se répartit en énergie transmise et en énergie réfléchi. La nature et l'état des surfaces des parois du local vont influencer la quantité d'énergie réfléchi et donc l'ambiance sonore.

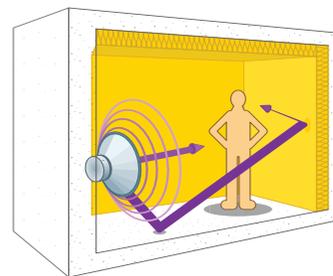


Propagation en champ clos. Dans un local fermé, les ondes émises par une source sonore (E) viennent sensibiliser un récepteur (R) (oreille, micro...) par propagation directe et indirecte (réflexion sur les parois). Ces réflexions conduisent à augmenter le niveau de bruit dans la pièce.

La maîtrise de l'énergie sonore réfléchi sur les parois d'un local par la pose de produits absorbants.

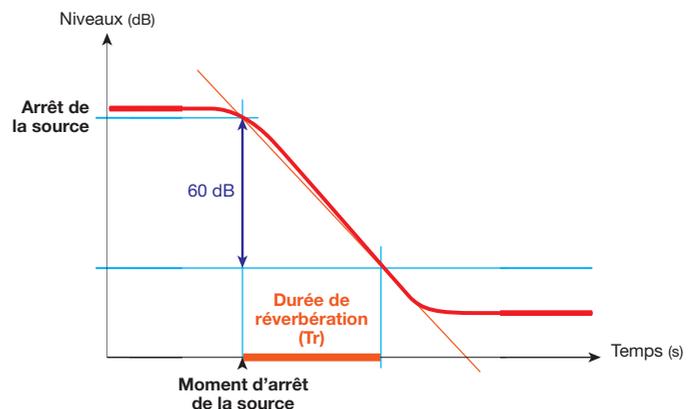
La correction acoustique permet dans ce volume :

- de diminuer le niveau sonore du champ réverbéré,
- d'améliorer les qualités d'écoute (contrôle de la durée de réverbération).



La durée de réverbération (Tr)

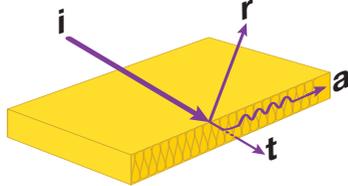
La durée de réverbération (notée T_r) permet de caractériser l'acoustique intérieure d'un local. Elle correspond au temps mis pour que le niveau de pression, à une fréquence donnée après arrêt de la source, diminue de 60 dB. Cette mesure est normalisée.



Le coefficient d'absorption des parois

Principe physique. Lorsque la puissance acoustique incidente émise **i** (en watts), pour une fréquence donnée, rencontre une paroi :

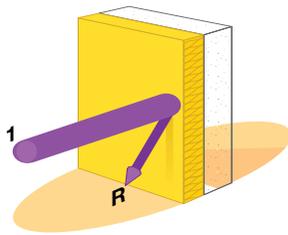
- une partie va être réfléchi : (**r**) puissance réfléchi en watts,
- une partie va être dissipée dans la paroi : (**a**) en watts,
- une partie traverse la paroi : (**t**) en watts.



$$i = a + r + t$$

exprimé en W/m^2

Pour caractériser l'absorption α d'un produit, on mesure son coefficient de réflexion de surface **R**.



$$\alpha = 1 - R$$

exprimé par un coefficient ou un pourcentage

α : coefficient d'absorption
R : coefficient de réflexion

- Si $\alpha = 1$ ou tend vers 1, cela signifie qu'aucune énergie n'est réfléchi ($R = 0$) : le matériau est très absorbant.
- Si $\alpha = 0$ ou tend vers 0, cela signifie que l'énergie est réfléchi ($R = 1$) : le matériau est réfléchissant.

À SAVOIR

L'absorption acoustique des matériaux poreux dépend de plusieurs paramètres :

- la résistance au passage de l'air,
- la porosité (volume air/volume total),
- la tortuosité (géométrie de la structure du matériau),
- l'épaisseur.

Entre deux matériaux ayant ces paramètres identiques, la performance d'absorption acoustique sera la même quelle que soit la masse volumique.

Compte tenu de leurs procédés de fabrication (voir page 13, paragraphe « Influence de la nature de la laine minérale »), on peut affirmer qu'à **masse volumique et à épaisseur égale, une laine de verre sera plus absorbante qu'une laine de roche.**

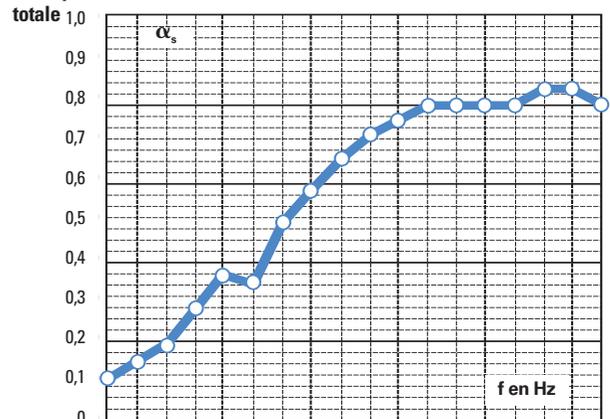
Expression du coefficient d'absorption des matériaux

Le coefficient d'absorption des matériaux est mesuré en chambre réverbérante pour une fréquence donnée (norme de mesure NF-EN ISO 354). Il est appelé coefficient d'absorption « Sabine » noté :

$$\alpha_s \text{ (alpha Sabine)}$$

Paramètre acoustique caractérisant le pouvoir absorbant d'un matériau compris entre 0 et 1
À partir de la courbe d'absorption, on détermine un coefficient global α_w d'un produit.

Absorption



Réflexion totale

α_s (250 Hz) = 0,38
38 % de l'énergie est absorbée et 62 % réfléchi

α_s (2000 Hz) = 0,80
80 % de l'énergie est absorbée et 20 % réfléchi

Le coefficient d'absorption des matériaux est défini par un coefficient moyen qui tient compte de l'ensemble des fréquences (norme de calcul en NF EN ISO 11-654) noté :

$$\alpha_w$$

Cet indice unique permet d'afficher la « signature » α_w d'un produit afin d'aider au choix. En revanche, il est nécessaire de disposer des valeurs α_s par tiers d'octave pour connaître la contribution réelle du produit en matière d'absorption.

Illustration de calcul : laine minérale PAR Confort en 45 mm

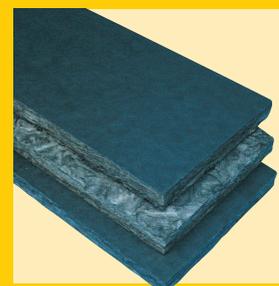
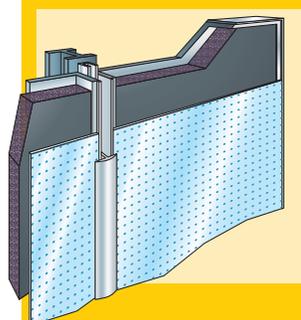
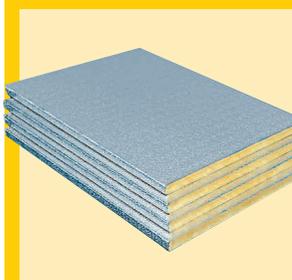
- 1 On mesure le coefficient d'absorption aux différents tiers d'octave
- 2 On calcule la moyenne par octave
- 3 On détermine l'indice unique α_w basé à 500 Hz

1		2	
F (Hz)	α_s	F (Hz)	α_s
Par 1/3 octave		Par octave	
100	0,25	125	0,25
125	0,25		
160	0,25		
200	0,30	250	0,50
250	0,45		
315	0,50		
400	0,60	500	0,70
500	0,70		
630	0,75		
800	0,80	1000	0,80
1000	0,80		
1250	0,85		
1600	0,85	2000	0,85
2000	0,85		
2500	0,85		
3150	0,85	4000	0,85
4000	0,85		
5000	0,85		
		α_w	= 0,7 3

Le principe de la correction avec les laines minérales

Maîtriser la propagation sonore dans un même local, pour en diminuer le niveau et assurer une qualité d'écoute, consiste à utiliser des systèmes absorbants dans lesquels l'isolant jouera un rôle particulier. Parmi les quatre rôles acoustiques des laines minérales, le rôle « dissipateur » intéresse la correction. L'isolant est alors utilisé comme absorbant acoustique pour ainsi réduire la durée de réverbération dans le local.

Produits types : Gamme Shedisol Panolène façade



Les configurations et les choix de mise en œuvre influent aussi sur la performance en absorption des systèmes dans lesquels la laine minérale est intégrée.

La correction avec le rôle dissipateur des laines minérales

L'utilisation des laines minérales comme absorbants acoustiques présente la solution la plus intéressante sur le plan performance/coût. Grâce à sa structure poreuse à cellules ouvertes, due à l'enchevêtrement des fibres, la laine minérale laisse pénétrer facilement l'énergie sonore qui se dissipe dans son épaisseur.

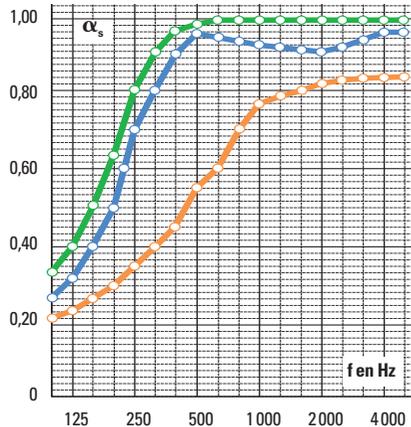
La résistance au passage de l'air dépend de la qualité, la quantité et l'arrangement des fibres ainsi que de l'épaisseur totale du produit.

Les courbes ci-après démontrent les excellentes performances des laines minérales dans les fréquences médiums et aiguës.

Nota : afin de pouvoir comparer objectivement les alphas sabines (α_s) des différents isolants, il est impératif de s'assurer que les essais ont été réalisés dans les mêmes conditions (présence ou non d'un plénum et de sa hauteur le cas échéant).

Influence de la résistance spécifique au passage de l'air

Pour des épaisseurs similaires d'isolants, ces derniers peuvent présenter des valeurs de résistance spécifique au passage de l'air différentes, influant sensiblement sur leurs performances d'absorption acoustique.



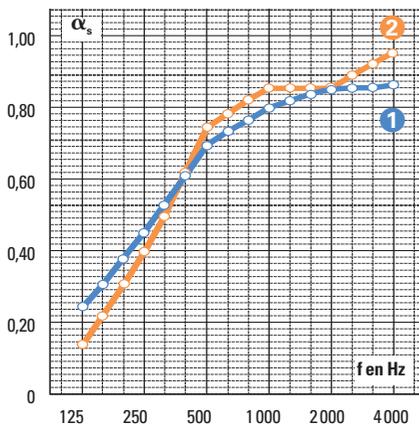
- Résistance au passage de l'air: 6 000 Pa.s/m²
- Résistance au passage de l'air: 18 000 Pa.s/m²
- Résistance au passage de l'air: 47 000 Pa.s/m²

Influence de la nature de la laine minérale

À épaisseur identique et masse volumique différente, les laines minérales, de laine ou de roche, présentent des performances d'absorption différentes :

- dans une laine de verre, les fibres « utiles » à la performance représentent 100 % de sa matière,
- dans une laine de roche, on peut trouver jusqu'à 30 % d'infibrés.

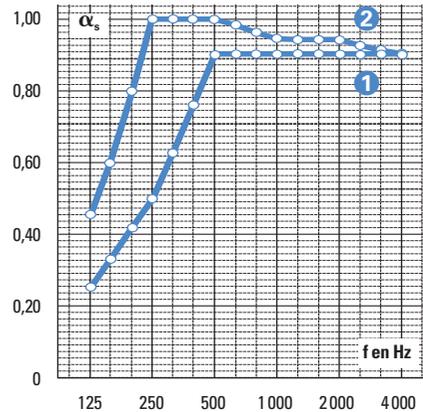
Courbes α_s d'isolation en laine de verre et laine de roche.



- ① Masse volumique 13 kg/m³ (laine de verre) 40 mm
- ② Masse volumique 40 kg/m³ (laine de roche) 40 mm

Influence de l'épaisseur de la laine minérale

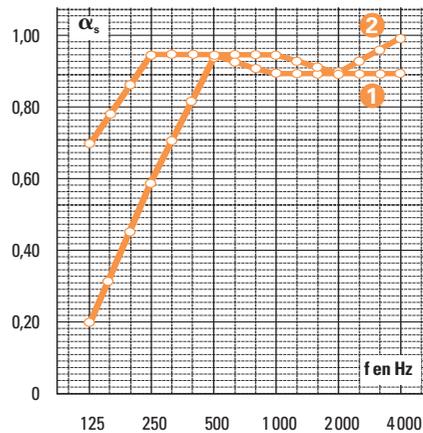
Le coefficient d'absorption α_s croît avec l'épaisseur de la laine de verre.



Laine de verre :

- ① 60 mm
- ② 100 mm

Le coefficient d'absorption α_s croît avec l'épaisseur de la laine de roche.



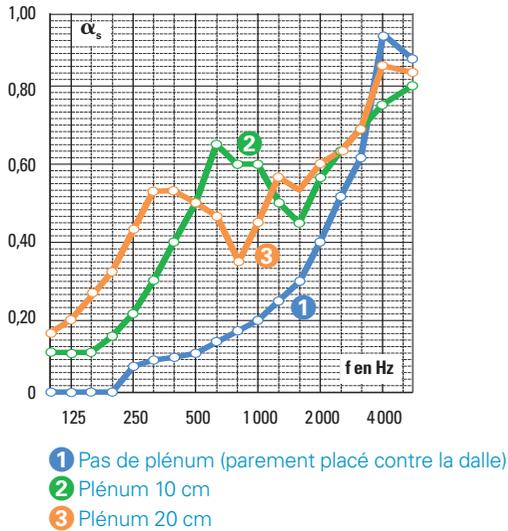
Laine de roche :

- ① 40 mm
- ② 100 mm

■ Les plénums

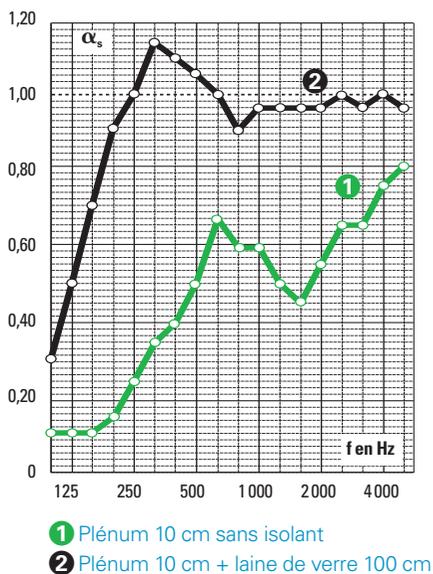
Influence selon la hauteur du plénum

Plus la hauteur du plénum augmente, plus la quantité d'énergie dissipée dans les basses fréquences augmente et la performance d'absorption est meilleure.



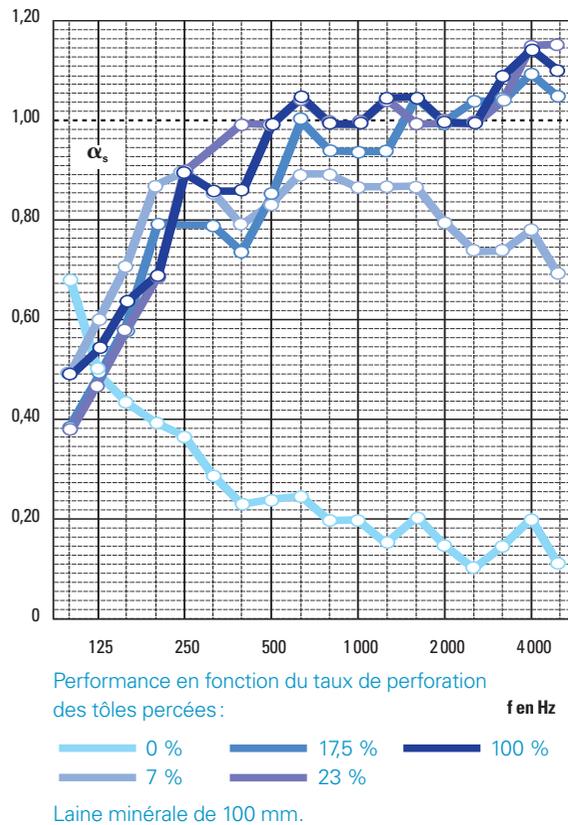
Influence selon le taux de remplissage du plénum

Le plénum est rempli de laine minérale, on obtient un gain important à toutes les fréquences et le plafond a donc une bonne efficacité acoustique.



■ Influence de la perforation des parements

La perforation est nécessaire pour permettre de traiter convenablement la correction acoustique dans les fréquences aiguës. Lors du choix des techniques et des matériaux, cet aspect est important.



Pour obtenir une efficacité maximale, la perforation doit être supérieure ou égale à 20 %. Les tôles crevées ont une efficacité moindre que les tôles percées.

Nota : du fait de la méthode d'essai retenue par la norme NF-EN ISO 354, les valeurs individuelles α_s peuvent excéder 1.



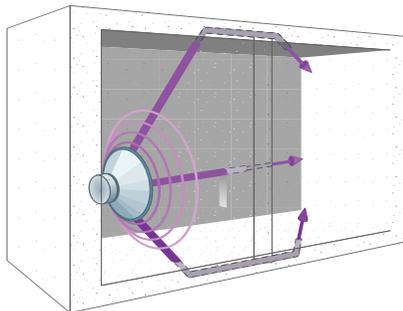
TRANSMISSION ACOUSTIQUE DES PAROIS

↳ Définition

L'isolation regroupe l'ensemble des techniques et procédés mis en œuvre pour obtenir un isolement acoustique recherché. L'isolation acoustique concerne la propagation des bruits d'un local à un autre.

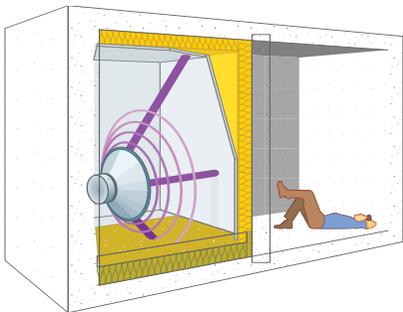
La performance acoustique recherchée pour un local par rapport aux locaux voisins s'appelle l'isolement, il dépend de trois paramètres :

- les propriétés acoustiques des matériaux utilisés,
- les techniques de mise en œuvre,
- le contexte architectural.



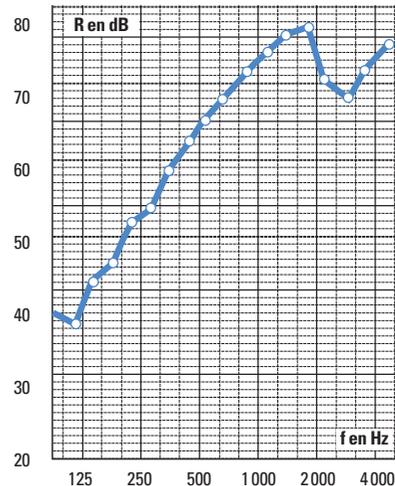
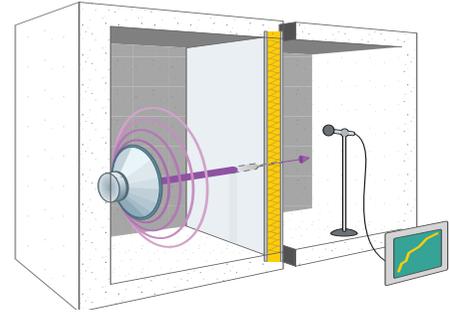
↳ L'objectif de l'isolation

L'isolation acoustique apportée par une paroi et son environnement traduit la faculté de celle-ci à réduire la transmission des ondes sonores aériennes et solidiennes d'un local à un autre. De ce fait, elle limite la transmission du bruit et améliore le confort.



↳ L'indice d'affaiblissement d'une paroi

La caractérisation de la performance d'une paroi est donnée par son indice d'affaiblissement R_w mesuré en laboratoire de façon normalisée pour tous les composants de bâtiment. L'indice d'affaiblissement, mesuré d'après la norme NF-EN ISO 140-3, caractérise la performance en transmission directe d'une paroi (à l'exclusion des transmissions latérales). Il dépend de la fréquence $R(f)$. La valeur globale de l'indice d'affaiblissement R_w s'obtient par calcul à partir de la courbe $R(f)$ d'après la norme NF EN ISO 717-1.



En laboratoire, les résultats des essais sont exprimés

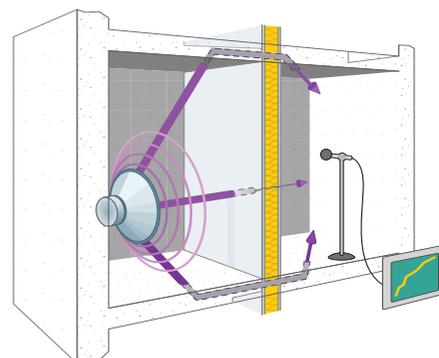
$R_w(C; C_{tr})$.

Où C est le terme correctif relatif aux bruits aériens intérieurs et C_{tr} celui relatif aux bruits routiers (voir page 54).

■ Différence entre l'indice d'affaiblissement et isolement

Alors que les mesures en laboratoire permettent d'accéder aux valeurs d'affaiblissement, la mesure sur chantier (*in situ*) permet d'accéder aux valeurs d'isolement entre locaux. Cet isolement est exprimé par l'indice $D_{nT,w}(C; C_{tr})$, valeur en dB à laquelle se réfère la réglementation (voir p. 54). Il dépend des transmissions directes, des transmissions latérales ou indirectes dues aux liaisons entre parois.

La détermination et la mesure de l'isolement sont détaillées dans les normes NF-EN ISO 140-4 et 140-5.



Mesure de l'isolement entre locaux: mesure *in situ*.

LE PRINCIPE DE L'ISOLATION AVEC LES LAINES MINÉRALES

Réduire la transmission sonore d'un local à un autre consiste à limiter la transmission d'énergie acoustique grâce à un système ou une paroi isolante dans laquelle chaque produit aura à chaque fois un rôle bien précis.

On distingue trois rôles : **atténuateur, ressort et amortisseur**, chacun étant plus ou moins prépondérant en fonction :

- de la nature du montage de la paroi considérée,
- des caractéristiques intrinsèques de l'isolant.

La structure, la répartition des fibres ainsi que la qualité du process industriel déterminent l'efficacité de l'isolant.

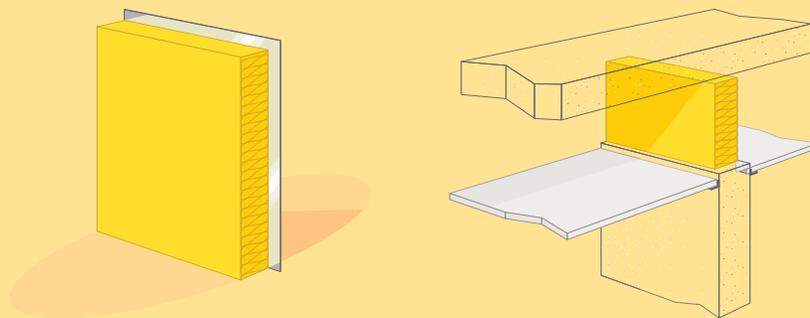
La masse volumique n'est pas une caractéristique déterminante dans bon nombre de cas.

■ L'isolant est placé seul ou devant un parement mince comme dans les capotages et écrans

Rôle atténuateur de l'isolant en laine minérale

La laine minérale joue ce rôle quand elle réduit la transmission sonore, en utilisant ses propriétés intrinsèques d'affaiblissement acoustique.

Produits types : gamme Panolène, gamme Alphasène, Domisol Coffrage.

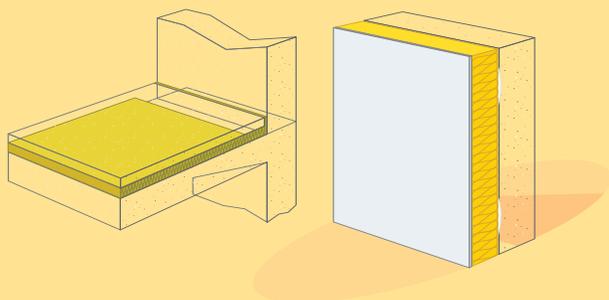


■ L'isolant assure la liaison mécanique entre les parements comme dans les doublages collés

Rôle ressort de l'isolant en laine minérale

La laine minérale joue ce rôle lorsque, solidaire des deux parements rigides, grâce à l'élasticité de la laine minérale, la paroi se comporte comme un système « masse-ressort-masse » (voir page 17).

Produits types : Calibel, Domisol LR, Domisol LV, Isosol.

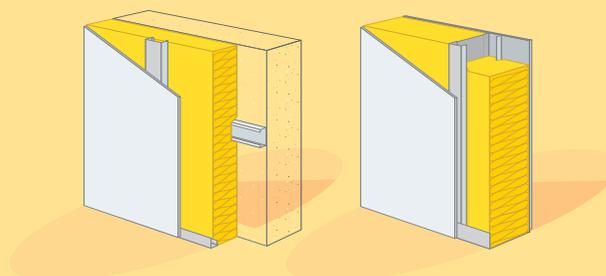


■ L'isolant est indépendant des parements

Rôle amortisseur de l'isolant en laine minérale

La laine minérale joue ce rôle lorsque, par sa présence dans les systèmes « masse-ressort-masse » (voir page 17), elle diminue l'amplitude d'un mouvement ondulatoire et réduit ainsi l'intensité de la transmission sonore. Par ailleurs, la présence de laine de verre minérale diminue la fréquence de résonance du système.

Produits types : PAR Confort, Cloisolène LV, Cloisolène Roche, Monospace 35, Panolène GR 32 roulé, Isoconfort, Gamme Panolène.



L'isolant est placé seul ou devant un parement mince : rôle atténuateur

L'isolant est utilisé seul ou devant un parement. La laine minérale joue ce rôle quand elle réduit la transmission sonore en utilisant ses propriétés **intrinsèques** d'affaiblissement acoustique.

Les utilisations de la laine minérale dans son rôle « atténuateur » sont multiples : les gaines techniques, les barrières acoustiques, les écrans, les plafonds, les capotages, etc.

La fonction « atténuateur » de la laine minérale est prépondérante dans les cas où elle est associée à une paroi légère (masse surfacique comprise entre 10 et 40 kg/m²).

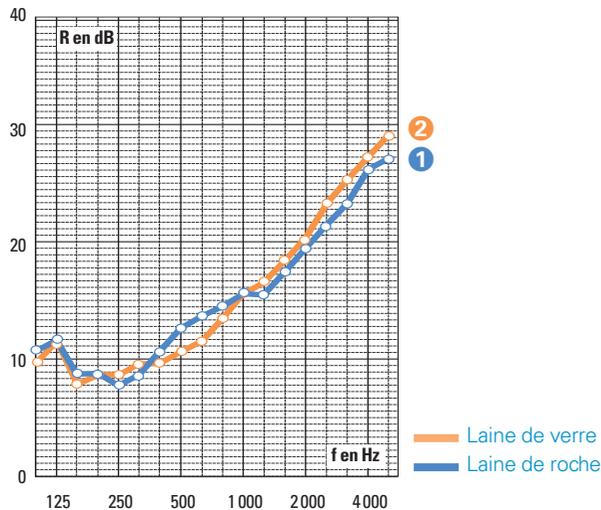
Dans ce cas, l'indice d'affaiblissement acoustique de l'ouvrage est sensiblement amélioré.

La réduction des transmissions sonores est surtout dépendante de la résistance spécifique au passage de l'air de l'isolant.

La réduction des transmissions sonores dépend également de l'épaisseur de l'isolant.

Illustration du comportement atténuateur et performance des laines minérales

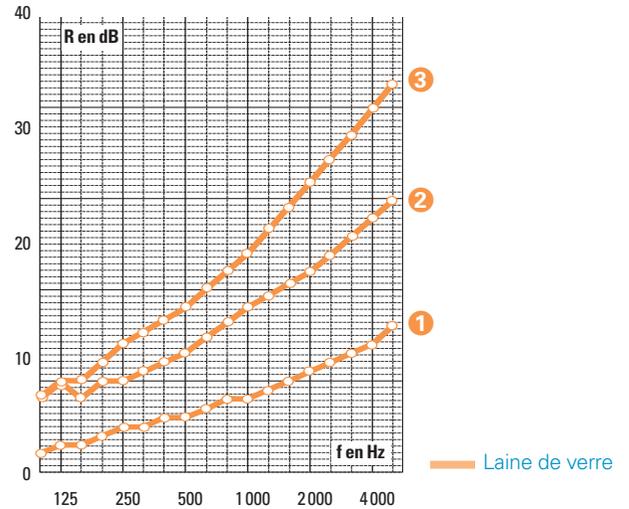
L'indice d'affaiblissement pour un isolant laine de verre (environ 50 kg/m³) et laine de roche (environ 140 kg/m³) est sensiblement comparable.



Isolant	
verre 50 mm	roche 50 mm
②	①
$R_w (C; C_{tr})$	
16 (0; -2) dB	16 (-1; -2) dB

Essais CRIR CDI Isover

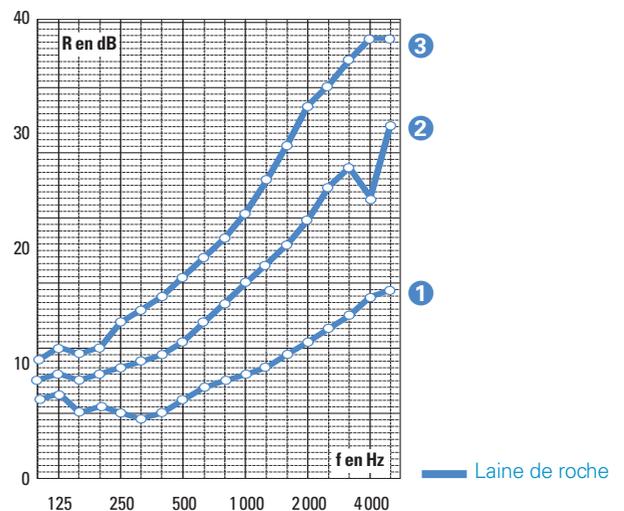
L'indice d'affaiblissement de la laine de verre augmente avec son épaisseur.



Isolant verre		
IBR 100 mm	IBR 2 x 100 mm	IBR 3 x 100 mm
①	②	③
$R_w (C; C_{tr})$		
9 (0; -2) dB	18 (-1; -3) dB	23 (-1; -4) dB

Essais CRIR CDI Isover

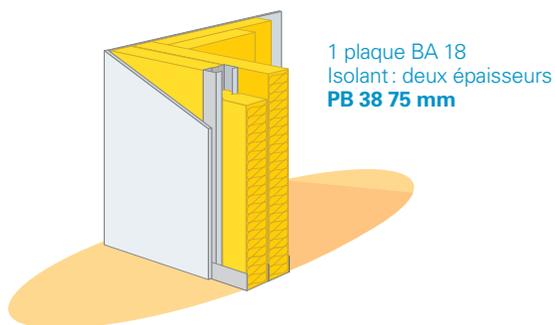
L'indice d'affaiblissement de la laine de roche augmente avec son épaisseur.



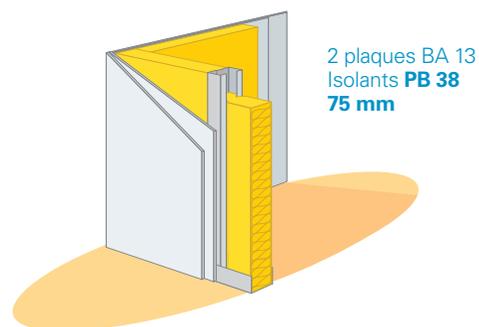
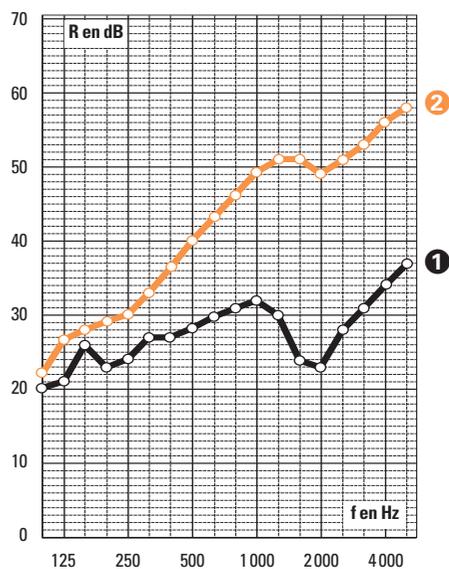
Isolant roche		
Domisol Coffrage 60 mm	Domisol Coffrage 2 x 60 mm	Domisol Coffrage 3 x 60 mm
①	②	③
$R_w (C; C_{tr})$		
16 (0; -2) dB	27 (-1; -4) dB	35 (-1; -6) dB

Essais CRIR CDI Isover

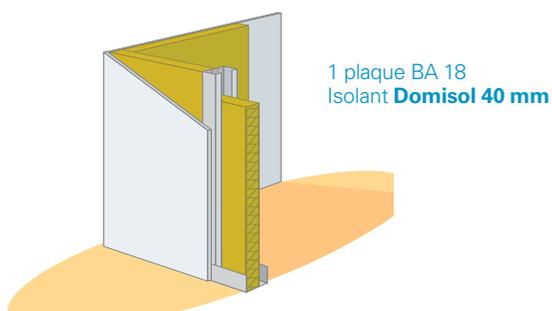
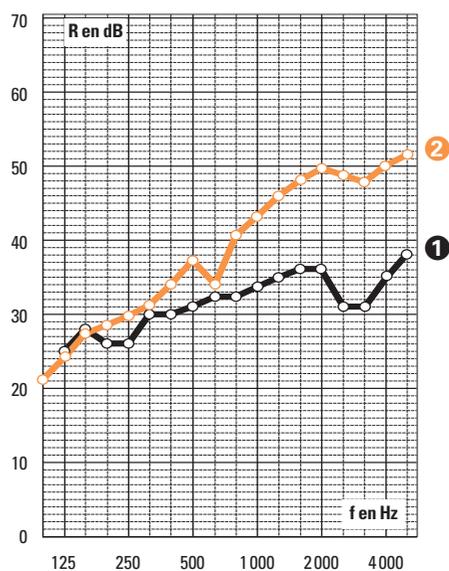
■ Application du rôle atténuateur des laines minérales : les écrans acoustiques



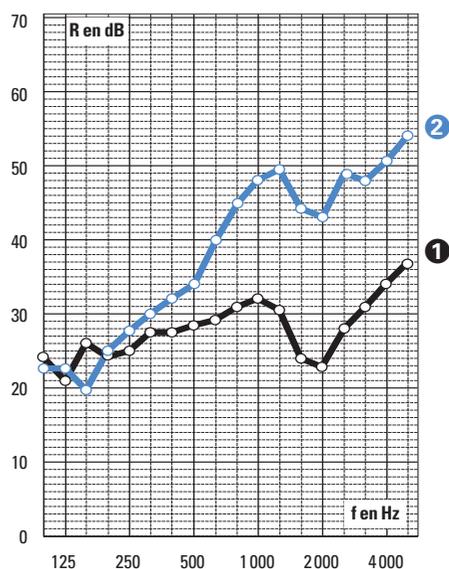
	Plaque seule ①	Plaque avec 2 isolants laine de verre PB 38 75 mm ②
$R_w (C; C_{tr})$	29 (-2; -2) dB	42 (-1; -6) dB



	Plaques seules ①	Plaque avec PB 38 75 mm ②
$R_w (C; C_{tr})$	33 (-1; -2) dB	40 (-2; -5) dB



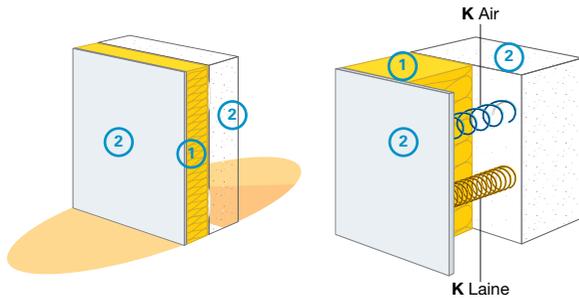
	Plaque seule ①	Plaque avec Cloisolène roche 40 mm ②
$R_w (C; C_{tr})$	29 (-2; -2) dB	38 (-1; -6) dB



L'isolant assure la liaison mécanique des parements : rôle ressort

C'est le rôle prépondérant des laines minérales dans les ouvrages acoustiques « masse-ressort-masse » de type doublage collé ou isolant sous chape flottante.

L'isolation acoustique obtenue dépendra des deux éléments principaux suivants :



- ① Raideur de l'intercalaire K, formé par deux ressorts, l'air et la laine minérale, qui fonctionnent en parallèle.
- ② Masse surfacique et nature de chacun des parements.

Lorsque les laines minérales assurent la liaison mécanique entre les deux parements (complexe de doublage, dalle flottante), elles jouent un rôle de ressort en tant que matériau intermédiaire ou intercalaire et participent activement à l'augmentation de l'isolation acoustique de l'ouvrage grâce à l'effet « masse-ressort-masse ».

Ce sont les propriétés élastiques (raideur dynamique) des laines minérales qui conditionnent la performance acoustique de l'ensemble de la paroi.

Elles sont caractérisées par leur module d'élasticité **E**. Raideur et module d'élasticité sont liés par la relation :

$$K = \frac{E}{d} \quad \text{avec} \quad K = K_{\text{air}} + K_{\text{laine}}$$

$$\text{soit} \quad K = \frac{1}{d} \quad (E_{\text{air}} + E_{\text{laine}})$$

Unités : K en newtons/m², E en pascals (Pa), d en mètres (m).

La raideur **K** d'un produit homogène est caractérisée par le matériau sous son épaisseur d'utilisation.

Elle dépend :

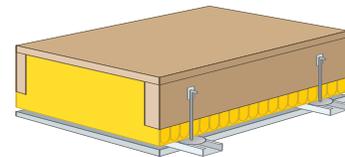
- du module d'élasticité du matériau **E**,
- de l'épaisseur utilisée du matériau **d**.

Plus la raideur dynamique de cet ensemble sera faible, plus la fréquence de résonance sera déplacée favorablement vers les fréquences basses, meilleure sera la performance acoustique globale de la paroi.

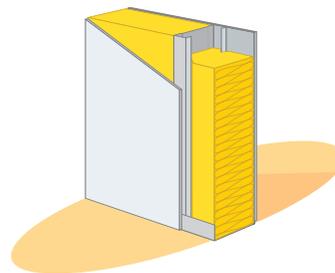
Les propriétés élastiques de la laine minérale permettent de diminuer cette raideur tout en assurant les propriétés mécaniques nécessaires pour son utilisation. L'isolant utilisé dans ce cas devra donc être suffisamment souple pour jouer le rôle de ressort, suffisamment rigide pour assurer un bon comportement mécanique des parements. Ce compromis s'obtient avec les laines minérales de forte résistance mécanique. C'est le cas du complexe de doublage **Calibel** et du panneau rigide **Domisol LR** ou **LV** utilisé en chape flottante de plancher par exemple.

L'isolant est indépendant des parois, le système « masse-ressort-masse » : rôle amortisseur

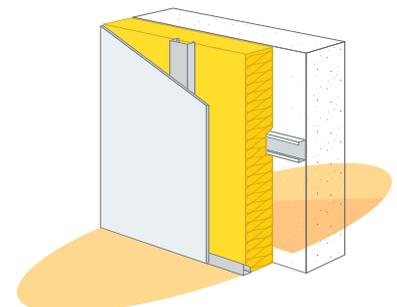
La demande de systèmes pour procurer confort et qualité de travail a conduit Saint-Gobain ISOVER à développer des systèmes « masse-ressort-masse » grâce à sa connaissance de la contribution des laines minérales dans les ouvrages acoustiques. Ces systèmes légers se sont imposés dans certains types d'ouvrage nécessitant des performances élevées pour des raisons d'économie, de faible poids et charge structurelle réduite du bâti, et de facilité de mise en œuvre. Dans ce domaine, les laines minérales apportent le meilleur ratio coût/performance.



Doublage sur ossature plafond



Double paroi légère

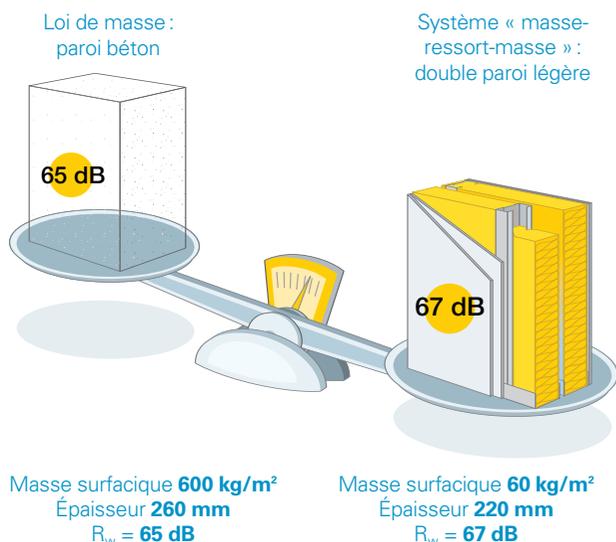


Doublage sur ossature

Pour réaliser une isolation acoustique, notamment aux bruits aériens, entre logements ou locaux mitoyens ou superposés, on utilise la technique « masse-ressort-masse ».

La technique, basée sur le fonctionnement « masse-ressort-masse », où l'isolation acoustique dépendra des paramètres suivants :

- la masse surfacique et la nature des parements (en kg/m²),
- l'épaisseur de la cavité (rôle ressort de l'air) (en mm),
- l'épaisseur et la nature de l'isolant (rôle amortisseur) (en mm),
- le type de liaison (ossature).



Avec un système « masse-ressort-masse » d'épaisseur équivalente et pour une performance d'affaiblissement similaire, le poids de la paroi est divisé par 10.

Les parois doubles, système « masse-ressort-masse », sont constituées de deux éléments séparés par une lame d'air remplie ou non par un matériau absorbant.

Cas d'une lame d'air: l'air joue le rôle de ressort.

Cas d'un espace rempli de laine minérale: l'air et la laine jouent le rôle de ressort. L'isolant intervient comme amortisseur, modifiant les propriétés d'élasticité de la lame d'air et réduisant ainsi l'amplitude des ondes acoustiques dans la cavité.

■ La clef du système « masse-ressort-masse » : la fréquence de résonance

La fréquence de résonance est la fréquence à laquelle le système (la paroi) entre en vibration. Dans ce cas, la transmission d'énergie acoustique est maximale et la performance de la paroi en indice d'affaiblissement est la moins bonne.

Une paroi double présente une fréquence de résonance qui lui est propre, dont dépend sa performance acoustique. Elle doit, pour une bonne efficacité du système, être située en dessous de 100 Hz.

Comme tout système résonant, cette fréquence dépend de la masse des parois, de l'épaisseur de la lame d'air entre les deux parements, de la nature et de l'épaisseur de l'isolant.

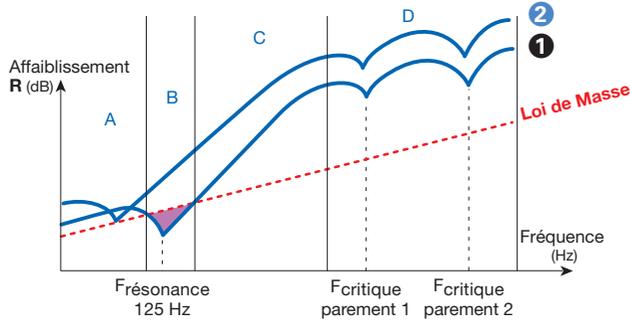
Calcul de la fréquence de résonance d'une paroi double sans isolant

$$F_r = 84 \sqrt{\frac{1}{d} \left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right)}$$

Unités : F_r en Hertz (Hz), d en mètres (m), m en kilogrammes par mètre carré (kg/m²).

Le comportement des parois

En fonction de la performance finale de l'ouvrage, on détermine à partir des matériaux choisis (parement, ossature, remplissage) leur épaisseur, montage et performance pour que la fréquence de résonance soit positionnée dans les plus basses fréquences possibles afin de bénéficier d'un gain important de l'indice d'affaiblissement.



Principe de fonctionnement

Courbe 1 : paroi sans isolant

Zone A : en dessous de la fréquence de résonance. L'indice d'affaiblissement du système « masse-ressort-masse » correspond à la loi de masse. L'indice d'affaiblissement croît de 6 dB/octave.

Zone B : fréquence de résonance. Comportement de la paroi à la fréquence de résonance. L'indice d'affaiblissement est inférieur à celui obtenu par la loi de masse. Il correspond à une chute d'indice d'affaiblissement importante.

Zone C : au-dessus de la fréquence de résonance et en dessous de la première fréquence critique*. L'évolution de l'indice d'affaiblissement est très supérieure à la loi de masse. La résonance agit comme un tremplin et l'accroissement de l'indice est maximal. Il croît de 18 dB/octave.

Zone D : croissance de l'indice d'affaiblissement réduite. Cela est essentiellement dû aux fréquences critiques des parements.

Courbe 2 : paroi avec isolant

La présence de l'isolant permet de décaler la fréquence de résonance vers les basses fréquences (vers la gauche). Cela améliore de façon globale la performance d'affaiblissement de l'ensemble de la paroi à toutes les fréquences.

*Fréquence critique. Elle correspond à la fréquence de vibration intrinsèque d'une paroi. Sa valeur dépend des propriétés élastiques de la paroi (masse surfacique et rigidité à la flexion) et de la vitesse du son du milieu dans lequel la paroi est placée (généralement l'air). Lorsqu'il y a coïncidence géométrique des ondes incidentes sur la paroi (égalité entre les longueurs d'ondes incidentes et celle de flexion de la paroi), cette dernière présente un maximum de transmission. Ceci explique le faible indice d'affaiblissement du parement à cette fréquence.

Influence de la masse des parements, de l'épaisseur de la cavité et du remplissage sur la fréquence de résonance

1 Cloison sans isolant

1 plaque de plâtre BA 18 de chaque côté d'une ossature de 36 mm, 1 lame d'air de 36 mm

Parement 1	15 kg/m ²
Parement 2	15 kg/m ²
Épaisseur lame d'air	36 mm
Fréquence de résonance	113 Hz

Affaiblissement acoustique*

R_w (C; C_{tr}) 39 (-3; -5) dB

2 Cloison sans isolant

2 plaques de plâtre BA 13 de chaque côté d'une ossature de 70 mm, 1 lame d'air de 70 mm

Parement 1	18 kg/m ²
Parement 2	18 kg/m ²
Épaisseur lame d'air	70 mm
Fréquence de résonance	76 Hz

Affaiblissement acoustique*

R_w (C; C_{tr}) 45 (-2; -7) dB

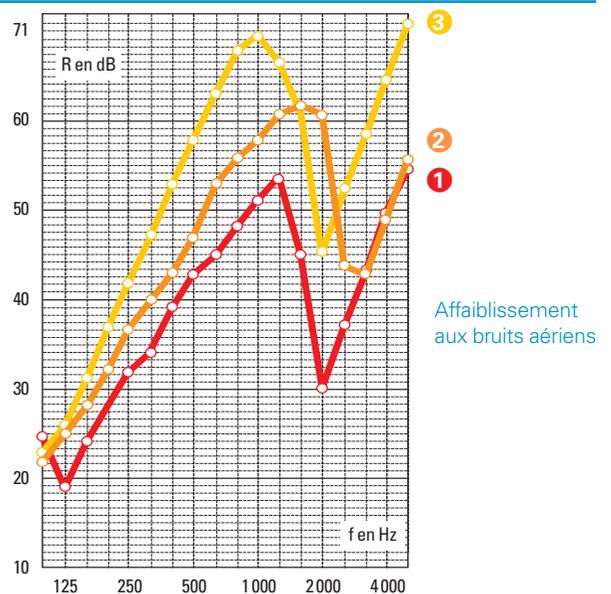
3 Cloison avec isolant PAR Confort 30 mm

(Même cloison que 1)

Parement 1	15 kg/m ²
Parement 2	15 kg/m ²
Épaisseur lame d'air	36 mm
dont isolant	30 mm
Fréquence de résonance	98 Hz

Affaiblissement acoustique*

R_w (C; C_{tr}) 49 (-3; -9) dB



- 1 La fréquence de résonance est encore dans la zone d'émission de la parole, l'isolement sera médiocre
- 2 La fréquence de résonance sera déplacée vers les basses fréquences, l'indice d'affaiblissement sera amélioré
- 3 Avec un isolant, sans augmentation de l'épaisseur ni de la masse de la paroi, l'indice d'affaiblissement est augmenté

*Référence : calculs Acoustiff (version 7.1).

■ Incidence de la masse du parement et de l'épaisseur de la lame d'air pour les cloisons

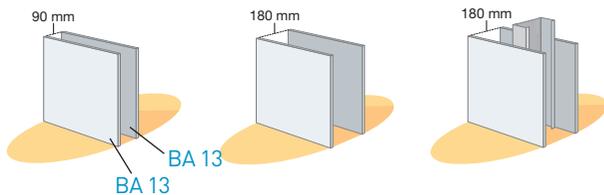
Lorsque l'on double la masse surfacique d'un des parements, on déplace la fréquence de résonance F_r d'un tiers d'octave dans les fréquences graves. Ce déplacement de F_r permet un gain d'environ 2-3 dB sur l'indice d'affaiblissement global.

Lorsque l'on double l'épaisseur de la lame d'air (vide interne), on déplace la fréquence de résonance d'un tiers d'octave dans les fréquences graves. Ce déplacement de F_r permet un gain d'environ 3 dB.

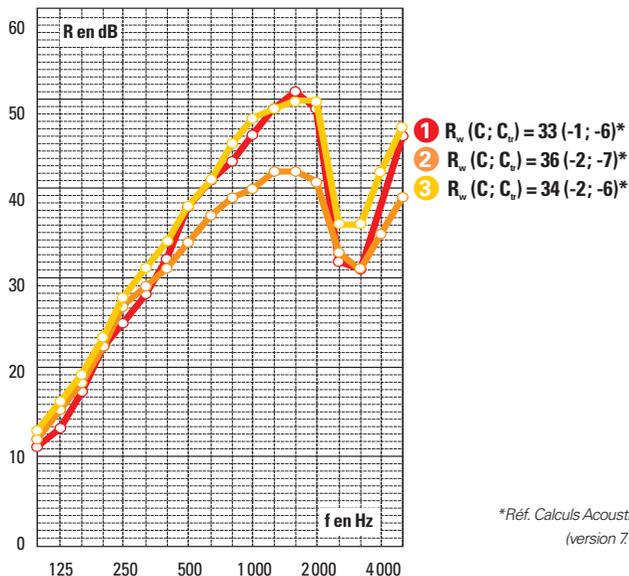
Lorsque l'on double l'épaisseur de la lame d'air et la masse surfacique d'un des parements, le gain sera alors d'environ 6 dB.

S'il existe une liaison solide entre les parements ou si la fréquence critique se déplace dans une gamme de fréquences pénalisante (< 1000 Hz), le gain d'indice d'affaiblissement devient moins important.

Variabilité de la lame d'air et liaison rigide



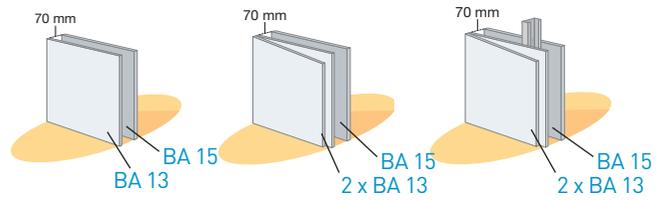
- 1 Deux plaques BA 13 et lame d'air
- 2 La lame d'air est deux fois plus épaisse
- 3 La liaison des parements est rigide ; la lame d'air est deux fois plus épaisse que dans le cas 1



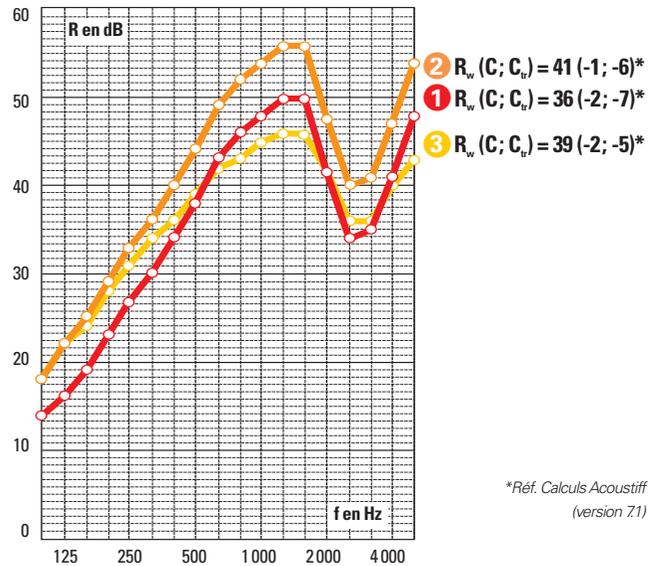
Configuration

- 1 Plaque de plâtre BA 13, lame d'air 90 mm, plaque de plâtre BA 13
- 2 Plaque de plâtre BA 13, lame d'air 180 mm, plaque de plâtre BA 13
- 3 Plaque de plâtre BA 13, lame d'air 180 mm, plaque de plâtre BA 13, ossature de liaison (couplage 25 %)

Variabilité de la masse des parements



- 1 1 plaque BA 13 et BA 15 et lame d'air
- 2 Un des deux parements est en double
- 3 Les parements sont reliés par une ossature rigide



Configuration

- 1 Plaque de plâtre BA 13, lame d'air 70 mm, plaque de plâtre BA 15
- 2 Deux plaques de plâtre BA 13, lame d'air 70 mm, plaque de plâtre BA 15
- 3 Deux plaques de plâtre BA 13, lame d'air 70 mm, plaque de plâtre BA 15, ossature de liaison (couplage 25 %)

Incidence de la nature de la laine minérale

L'optimisation du système « masse-ressort-masse » passe par la recherche de la fréquence de résonance la plus basse possible.

En effet, l'absence d'infiltrés, l'élasticité, la longueur et l'homogénéité de la laine de verre permettent de diminuer le module d'élasticité de l'air abaissant la fréquence de résonance de l'ouvrage.

Lorsque les parements sont indépendants (cloison légère simple ou double ossature), une laine minérale de faible masse volumique suffit, par exemple : **PAR Confort, PAR Duo** (panneau à dérouler en laine de verre renforcé d'un voile de verre).

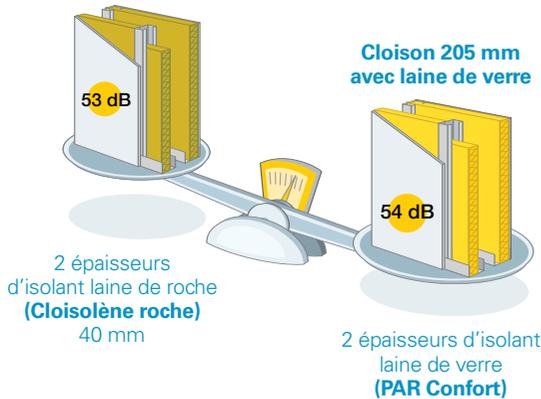
Lorsque l'isolant doit assurer une liaison mécanique, on retient dans ce cas une laine minérale de masse volumique plus importante, par exemple : **Calibel, Domisol LV** ou **LR**.

Le gain d'isolement est indépendant de la masse volumique de la laine minérale.

Contrairement aux idées reçues, ce ne sont pas les laines minérales les plus denses qui offrent les meilleures performances acoustiques. Les laines de verre donneront des performances équivalentes aux laines de roche à épaisseur équivalente et masse volumique au moins deux fois plus faible. Une campagne d'essais acoustiques effectuée au CEBTP a confirmé ce constat (essais n° 2312.6.329 et n° 2312.6.284).

Une cloison « de référence » a été réalisée pour tester l'efficacité des laines minérales dans leur **rôle amortisseur**. Le choix de parement de 18 mm a été effectué à cause de sa fréquence critique pénalisante et de sa masse surfacique, comprise entre celle d'une plaque de 13 mm et de deux plaques de plâtre de 13 mm.

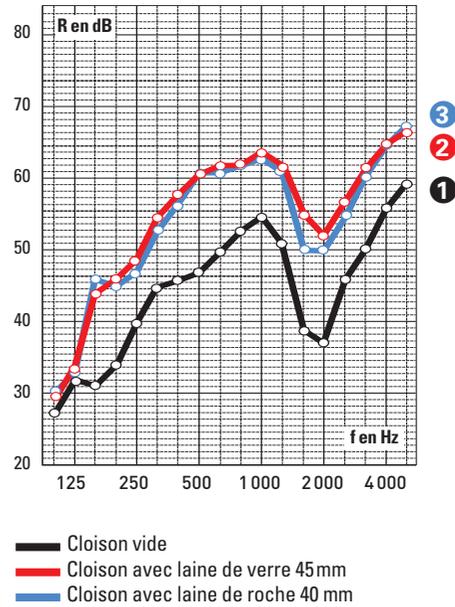
Cloison 205 mm avec laine de roche



Gain d'isolement entre deux cloisons de même épaisseur.

Exemple 1 : cloison laine de verre, laine de roche

$R_w (C; C_{tr})$	cloison vide	Isolant	
	①	verre 45 mm ②	roche 40 mm ③
	46 (-4; -5)	56 (-3; -9)	54 (-2; -7)



Exemple 2 : cloison type Technostar, isolant laine de verre 150 mm avec :

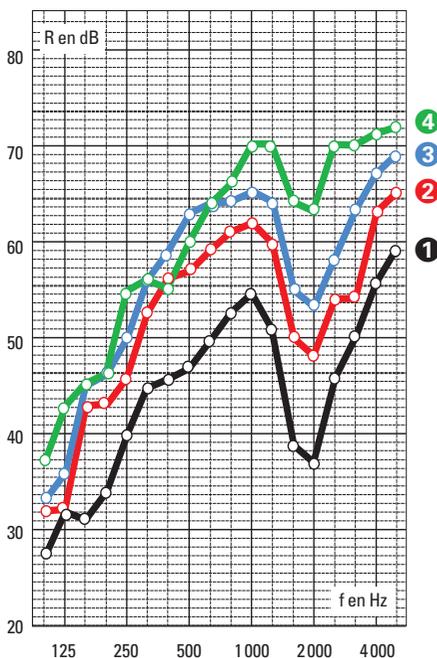
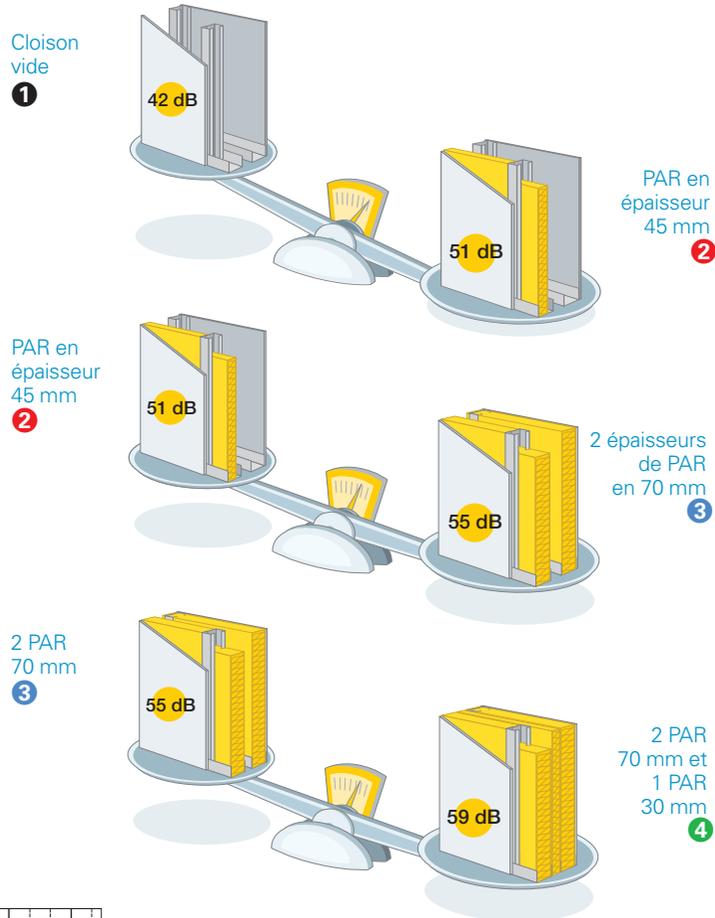
$R_w (C; C_{tr})$	Isolant	
	verre LV 70 70 mm	roche LR 1 70 mm
	74 (-2; -9) dB	72 (-3; -9) dB

Le gain d'isolement est indépendant de la masse volumique de la laine minérale. La laine de verre assure un meilleur affaiblissement acoustique.

Incidence de l'épaisseur de la laine minérale

L'épaisseur de la laine de verre influence directement sur la fréquence de résonance de la paroi.

Pour une même cloison, le gain d'isolement augmente avec l'épaisseur de la laine minérale.



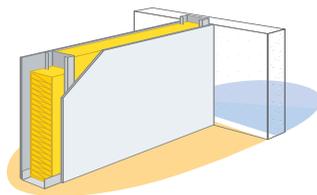
	1	2	3	4
	Cloison vide	Cloison 1 PAR Confort 45 mm	Cloison 2 PAR Confort 70 mm	Cloison 2 PAR Confort 70 mm 1 PAR 30 mm
$R_w (C; C_v)$	46 (-4; -5) dB	53 (-2; -6) dB	57 (-2; -7) dB	61 (-2; -7) dB

À SAVOIR

Cette étude montre l'efficacité du remplissage de la cloison avec de la laine de verre (type PAR Confort). L'efficacité est optimale lorsque le remplissage est complet.

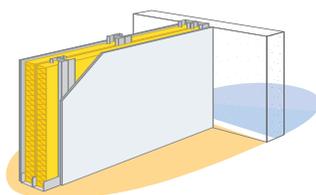
Influence des conditions de montage de parois avec laine minérale

À épaisseur égale, une cloison avec double ossature procurera un gain d'isolement supérieur à une simple ossature par suppression des ponts acoustiques.



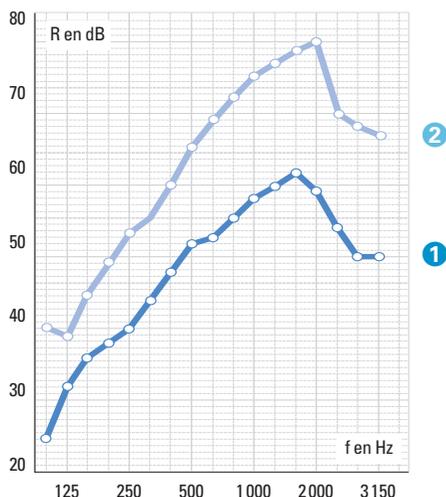
Paroi légère à simple ossature décalée

1



Paroi légère à double ossature décalée

2



	Cloison 120 mm simple ossature vide	1 Cloison 120 mm simple ossature avec laine	2 Cloison 120 mm double ossature avec laine
$R_w (C; C_v)$ dB	44 (-2; -7)	52 (-2; -7)	60 (-3; -10)

EN RÉSUMÉ

L'indice d'affaiblissement d'une paroi, cloison ou doublage, dépend :

- de la masse des parements,
- de l'épaisseur de la lame d'air séparant les parements (rôle ressort),
- de l'épaisseur de la laine minérale située entre les parements (rôle amortisseur),
- de la fréquence critique de chacun des parements à la fréquence critique (F_c).

EN PRATIQUE

1. Le gain d'isolement augmente avec l'épaisseur de l'isolant.
2. Il faut remplir les cavités sans comprimer l'isolant. La laine de verre entraîne un déplacement de la fréquence de résonance du système vers les basses fréquences.
3. Le gain d'isolement est indépendant de la masse volumique de la laine minérale.

Incidence des contraintes techniques sur les propriétés acoustiques des ouvrages

L'acoustique, qu'il s'agisse de correction ou d'isolation, ne représente qu'une des exigences intervenant lors de la conception d'un ouvrage.

Avant de décider d'une solution technique du traitement acoustique, on étudiera si certains composants, comme par exemple les pare-vapeur, les tôles perforées, les hauteurs de plénum, ont une influence sensible sur les résultats en termes d'efficacité sur la correction acoustique des parois. Le choix des matériaux est également fondé sur la sécurité incendie et la résistance mécanique.

La contrainte hygrothermique

Lorsque l'on est amené à mettre en place un isolant en vue d'améliorer la correction acoustique d'un local, on est confronté au choix d'un produit avec ou sans pare-vapeur. Dans ce cas, il faut tenir compte des conditions hygrothermiques du local à traiter.

Locaux à faible et moyenne hygrométrie

Les locaux de faible et moyenne hygrométrie, réalisés avec des parements pleins, ne requièrent pas en général la mise en place d'un pare-vapeur dans les parois verticales.

Pour les bâtiments situés en climat de montagne, ou dans le cas où les parements intérieurs ne sont pas pleins (parement acoustique perforé), le dimensionnement du pare-vapeur devra être calculé par un bureau d'études.

Locaux à forte hygrométrie

Pour les locaux dans lesquels la production de vapeur d'eau, due à l'occupation et/ou à l'activité, est importante, il est impératif qu'une étude conjointe entre l'acousticien et le thermicien soit réalisée.

Exemples de solutions de correction acoustique avec contraintes hygrométriques :

Exemple 1 : bardage double peau (parements pleins)

Cette solution consiste à réaliser une paroi totalement étanche à l'air et à la vapeur d'eau. On rapporte sur la paroi finie intérieure des absorbants revêtus sans pare-vapeur en prenant soin de vérifier la position du point de rosée.

Le calcul de la surface des isolants (absorbants) est défini en fonction de leur coefficient d'absorption α_s .

Exemple 2 : bardage double peau (parement intérieur perforé)

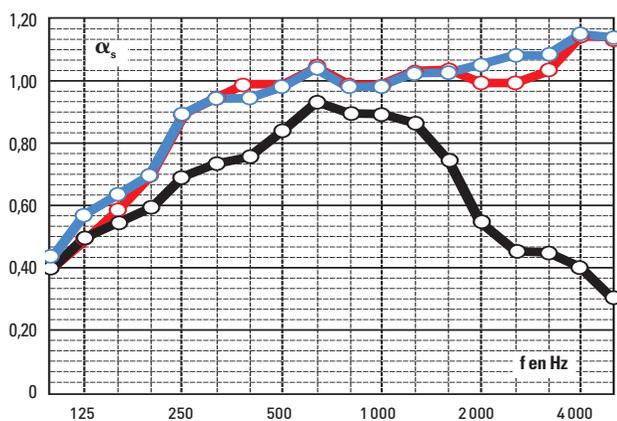
Cette solution consiste à réaliser une paroi avec un parement intérieur perforé. Dans ce cas, il est nécessaire de positionner un pare-vapeur pour éviter la condensation.

Son emplacement sera fonction du taux d'hygrométrie :

- locaux faible hygrométrie : 1/3 de la résistance thermique totale en partant de la face chaude,
- locaux moyenne hygrométrie : 1/4 de la résistance thermique totale de la paroi en partant de la face chaude,
- locaux forte hygrométrie : faire appel à un bureau d'études.

Influence du pare-vapeur

Un pare-vapeur, placé entre la tôle perforée et l'absorbant, fait chuter considérablement l'absorption dans les fréquences aiguës.



Tôle perforée avec :

- Isolant nu
- Isolant avec voile de verre
- Isolant avec pare-vapeur

Source Étude Lasa

La contrainte incendie

D'une façon générale, les laines minérales nues sont classées **Euroclasse A1 ou A2-s1,d0**. Le classement de réaction au feu des produits peut différer selon le type de revêtement ou de surfaçage. Dans tous les cas, elles ne contribuent ni à la propagation des flammes, ni à l'augmentation du débit des fumées du fait de leur nature.

Les bâtiments industriels doivent également être assurés contre les risques d'incendie. Les primes sont déterminées à partir des règles APSAD (Assemblée plénière des sociétés d'assurances dommages).

La méthode descriptive de ces règles prévoit un classement des risques en fonction :

- de la réaction au feu des produits isolants protégeant la structure,
- de la résistance au feu de la paroi complète,
- du type de bâtiment.

La prime d'assurance découle de ces paramètres.

La laine minérale contribue à obtenir un meilleur classement et donc une prime minorée.

Les contraintes mécaniques

Pour conjuguer efficacité mécanique et acoustique, la mise en place d'une tôle d'acier perforée à 20 % permet de bénéficier de toute la qualité d'absorption du produit isolant revêtu d'un voile, tout en conservant ses bonnes propriétés mécaniques.







L'ACOUSTIQUE ARCHITECTURALE

Elle consiste à fixer un objectif de niveau de confort et d'exigences de performances en adéquation avec l'usage du bâtiment selon l'environnement, le système constructif et la réglementation. Dès la conception et selon le parti pris architectural, elle intègre les systèmes de correction et d'isolation acoustiques en appliquant au sein du bâtiment les lois relatives à l'acoustique.



LA CORRECTION ACOUSTIQUE

L'amélioration de la correction acoustique d'un local peut être envisagée sous plusieurs angles :

- le choix de matériaux ou de surfaces absorbantes,
- la conception architecturale.

Les deux critères peuvent être concomitants.

La réglementation fixe selon la destination du local des valeurs d'« aire équivalente d'absorption A » ou des durées de réverbération « Tr ».

↳ L'aire équivalente d'absorption A

Elle définit le pouvoir absorbant d'un local. Plus cette valeur est grande, plus les parois du local absorbent l'énergie sonore.

$$A(f) = \sum_i S_i \alpha_i(f)$$

L'aire d'absorption équivalente A (m²) à une fréquence donnée (Hz) correspond à la somme des différentes surfaces S (m²) des parois du local affectées de leur coefficient d'absorption respectif α_i .



La durée de réverbération

La durée de réverbération d'un local est directement liée à la quantité de bruit réfléchi par ses parois. Le niveau de bruit à l'intérieur du local diminue de manière plus ou moins rapide selon la valeur d'absorption des différentes parois. La maîtrise de cette durée de réverbération dépend de la qualité acoustique recherchée. Le choix des matériaux absorbants est fait en fonction de leur « réponse » différenciée selon les types de fréquence à traiter.

Il est possible de déterminer l'aire d'absorption équivalente du local à partir de sa durée de réverbération (cf. ci-dessus).

$$Tr(f) = \frac{0,16V}{A(f)}$$

V (en m³) = correspond au volume du local.

Tr(f) (en s) = durée que met le niveau de bruit pour décroître de 60 dB après arrêt de la source (durée de réverbération) à la fréquence f.

A(f) (en m²) = aire d'absorption (la somme des surfaces de parois affectées de leur coefficient respectif d'absorption) à la fréquence f.

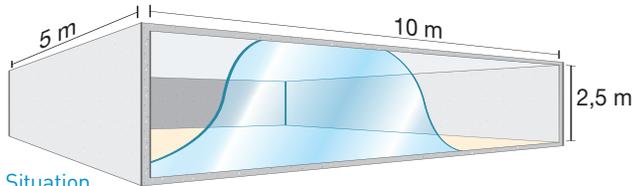
S_i (en m²) = surface de la paroi i.

$\alpha_i(f)$ = coefficient d'absorption à la fréquence f de la paroi i.

Exemple 1

Correction acoustique dans un local

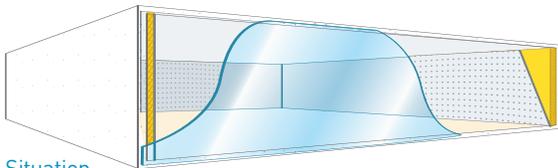
Il s'agit de déterminer le type d'absorbant en fonction de la surface et la nature de la paroi du volume du local pour obtenir un temps de réverbération en accord avec les exigences réglementaires déterminées selon l'usage du local.



Situation initiale

	Surface (m ²)	Nature	$\alpha_{s(1)}$	Aire d'absorption A (m ²) ⁽²⁾
Sol	50	carrelage	0,02	1,0
Parois verticales opaques	50	plaque de plâtre	0,03	1,5
Parois vitrées	25	verre	0,02	0,5
Plafond	50	plaque de plâtre	0,03	1,5
				4,5 m²
Durée de réverbération Tr (s)				4 s

- Une amélioration des qualités acoustiques du local peut être assurée par exemple en traitant les parois opaques avec un produit en laine de verre absorbant placé derrière des plaques de plâtre ou panneaux de bois perforés 20 %, ou plus simplement avec un revêtement plus absorbant ayant un coefficient α_w plus important.



Situation corrigée

	Surface (m ²)	Nature	$\alpha_{s(1)}$	Aire d'absorption A (m ²) ⁽²⁾
Sol	50	carrelage	0,02	1,0
Parois verticales opaques	50	paroi avec absorbant laine de verre	0,90	45,0
Parois vitrées	25	verre	0,02	0,5
Plafond	50	plaque de plâtre	0,03	1,5
				48,0 m²
Durée de réverbération Tr (s)				0,4 s

Cet exemple montre que l'utilisation d'un système absorbant à base de laine minérale conduit à une augmentation de l'aire d'absorption. La durée de réverbération moyenne est divisée par 10 (on passe d'un Tr d'environ 4 s à un Tr de 0,4 s).

(1) Valeur de α à une fréquence donnée.

(2) Valeur de A à une fréquence donnée.

À SAVOIR

L'ordre de grandeur d'un temps de réverbération, entre 0,5 et 1 seconde, convient pour la majorité des applications. Entre 1 et 2 secondes, le local est réverbérant. Au-dessus de 3 secondes, le local est très réverbérant et souvent inconfortable.

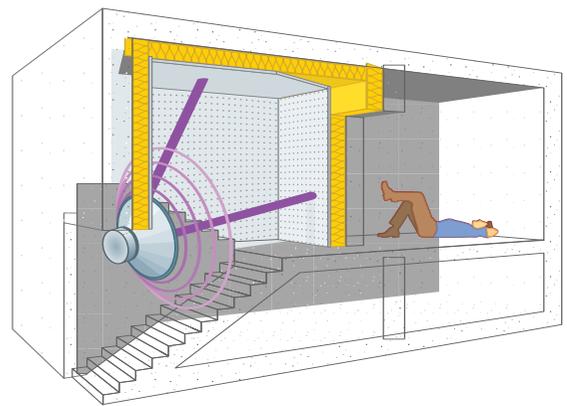
Exemple 2

Correction acoustique dans une cage d'escalier

Il s'agit de déterminer le type d'isolant et la surface nécessaire à traiter pour obtenir la meilleure qualité acoustique du local. Pour les bâtiments résidentiels, la réglementation fixe comme valeur de A (aire équivalente d'absorption) un seuil de 1/4 de la surface au sol pour une cage d'escalier en logement collectif

$$(A \geq 1/4 \text{ sol et } A = \alpha_w \cdot S \text{ produit})$$

De nombreuses solutions à base de laine de verre sont possibles pour améliorer les qualités acoustiques de l'ouvrage.



Cas 1 :

Pour une cage d'escalier : longueur 10 m, largeur 2 m, surface 20 m².

Aire d'absorption A = 1/4 de la surface	Matériau absorbant α_w	Surface à consacrer au matériau absorbant S = A/ α_w
5 m ²	0,2	25 m ²

Cas 2 :

Il est possible de réduire la surface d'absorbant à consacrer au traitement acoustique avec un matériau absorbant à base de laine minérale ayant un meilleur coefficient α_w .

Pour une cage d'escalier : longueur 10 m, largeur 2 m, surface 20 m².

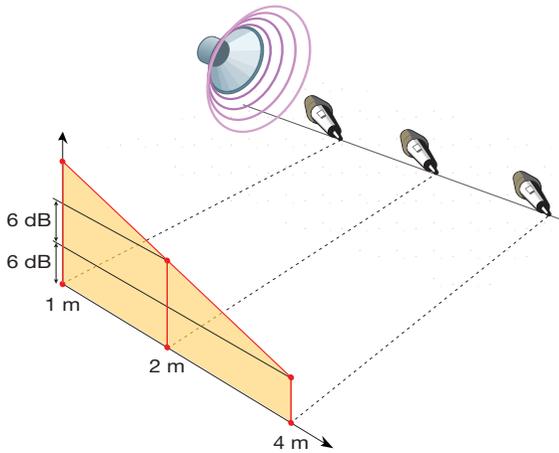
Aire d'absorption A = 1/4 de la surface	Matériau absorbant en laine de verre type Panolène Façadier 85 mm α_w	Surface à consacrer au matériau absorbant S = A/ α_w
5 m ²	0,9	5,5 m ²

La décroissance spatiale

La décroissance spatiale ΔL par doublement de distance est un indicateur utile pour caractériser la correction acoustique des bâtiments industriels en particulier.

En champ libre

En champ libre (absence de parois réfléchissantes), le niveau sonore décroît de 6 dB chaque fois que la distance par rapport à la source double.

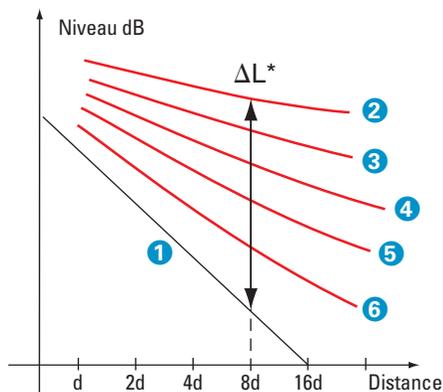


En champ réverbéré

Le niveau de bruit à différentes distances de la source est mesuré dans le local. À partir de ces mesures, on trace la droite de régression linéaire de ces niveaux en fonction du doublement de la distance (référence au cas idéal en champ libre). La pente obtenue donne la valeur de décroissance spatiale dans le local. Plus la valeur de la décroissance spatiale est importante, meilleure est la correction acoustique du volume.

Gain apporté par l'absorption des parois

Pour un local donné, la décroissance spatiale varie en fonction des coefficients moyens d'absorption des parois.



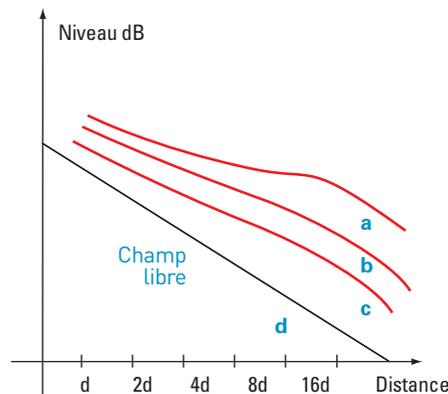
Exemple:

- 1 Champ libre (rappel)
- 2 Salle non traitée $\alpha = 0,02$
- 3 Plafond traité $\alpha = 0,5$
- 4 Plafond + une paroi latérale traités
- 5 Plafond + une paroi latérale + une paroi du fond traités
- 6 Toutes les parois traitées sauf le plancher

*Écart non constant du niveau de bruit entre un champ libre et un champ réverbéré à une distance donnée.

Pour une distance donnée du récepteur à la source, on peut lire sur le graphique l'écart ΔL entre l'une des courbes de décroissance et le champ libre. La solution optimale est celle qui présente le ΔL minimal.

Influence de la géométrie des locaux sur la décroissance spatiale



Solutions de traitement acoustique

Pour les locaux où la correction est nécessaire, et en particulier pour les toitures ou sous-toitures existantes, quelques solutions pratiques existent sous forme de baffles, plafonds ou écrans.

La mise en place de baffles acoustiques

Ceux-ci sont présentés avec ou sans cadre selon le matériau isolant en laine minérale qui le compose et l'aspect de finition. Le nombre de baffles doit être déterminé en fonction de l'aire d'absorption équivalente nécessaire. Cette valeur est établie par un acousticien et dépend de l'emplacement des baffles. Pour le choix du produit en laine minérale, voir tableaux des α_w et α_s pages 144-145.

La mise en place d'un faux plafond absorbant

Cette solution s'applique sur toute ou partie du plafond dans le cas des toitures où l'isolation thermique a déjà été réalisée, ainsi que le traitement éventuel des risques de condensation.

Un faux plafond mis en œuvre selon le DTU 58.1 norme NFP 68-203, et ayant de bonnes performances acoustiques, permet de diminuer la durée de réverbération.

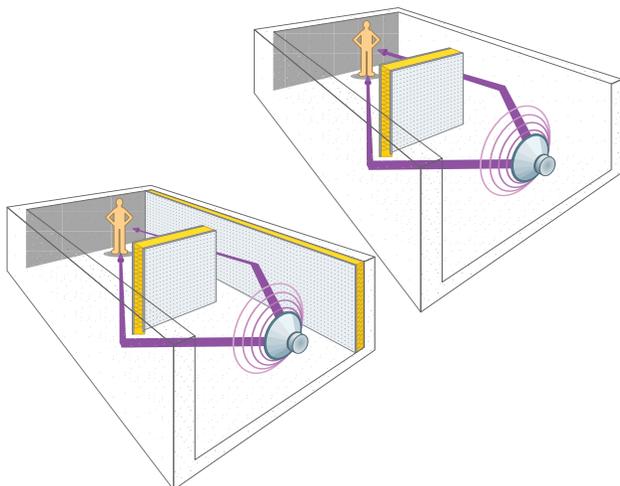
On utilise des produits performants comme les produits Ecophon et Eurocoustic (voir solutions acoustiques pages 66 à 70).

La mise en place d'écrans acoustiques

Lorsque l'on veut faire cohabiter deux ambiances sonores ou activités différentes dans un même local, l'interposition d'un écran acoustique est une solution efficace si des précautions élémentaires sont prises : dimensionnement, conception étudiée par rapport aux sources, à leur niveau et à la volumétrie.

L'efficacité d'un écran dépend :

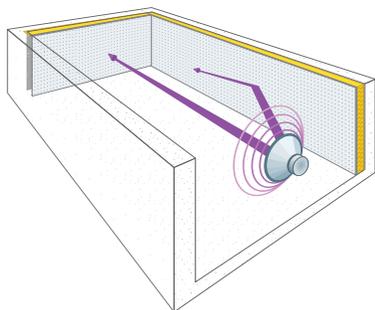
- de la hauteur de la source sonore,
- de la hauteur du récepteur,
- de la distance source/écran, récepteur/écran,
- de l'environnement murs et plafonds traités...



La mise en œuvre de matériaux absorbants sur les parois verticales

Cette solution est détaillée dans les pages 11, 116, 119, 120, 122.

Selon la configuration des locaux, en particulier pour les locaux de grande hauteur, la mise en place de matériaux isolants absorbants s'avère efficace. En général, pour les locaux de hauteur courante, le traitement des parois verticales constituera un complément de traitement de la toiture ou du plafond.

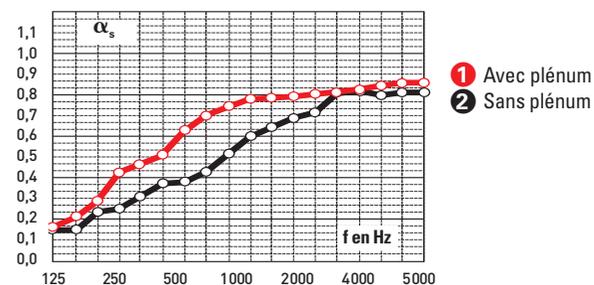


À SAVOIR

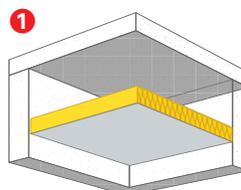
Pour un traitement acoustique efficace, on traite en priorité deux parois perpendiculaires. Pour une absorption maximale, on peut si nécessaire traiter l'ensemble des parois. Une étude effectuée par un bureau d'études permet dans la plupart des cas de déterminer le pourcentage de la surface de parois à traiter et de choisir les absorbants adaptés.

La mise en place de plénum

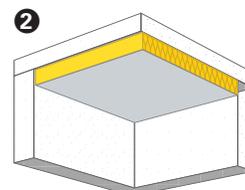
Elle permet une amélioration de l'absorption acoustique dans les basses et moyennes fréquences selon la hauteur du plénum.



1

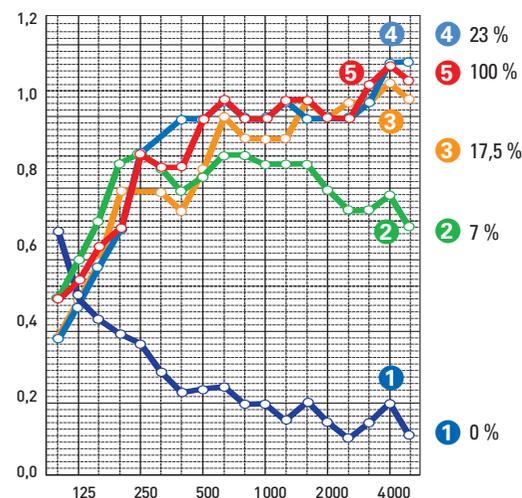


2



Effet d'un parement perforé

Un taux de perforation supérieur à 20 % permet de conserver la totalité des caractéristiques d'absorption de la laine minérale.



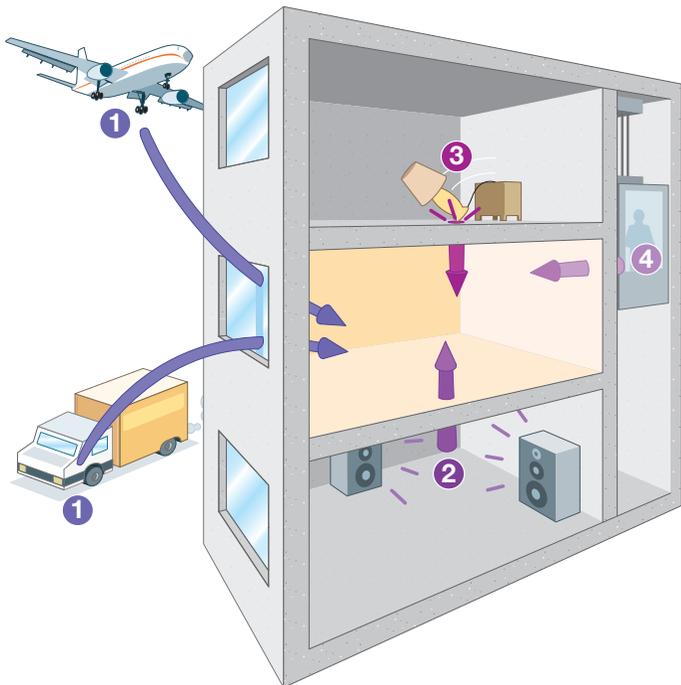
À RETENIR

- Il est toujours plus économique et plus efficace de traiter les locaux en correction acoustique dès la conception.
- En fonction de la performance d'absorption visée, selon chaque fréquence, certaines mises en œuvre ou solutions seront plus adaptées que d'autres. Il est donc important de bien définir et avec précision le niveau visé, fréquence par fréquence.
- La mise en place de matériaux absorbants dans un local va réduire sa durée de réverbération.
- Les propriétés d'absorption des laines minérales ne dépendent pas directement de leur masse volumique.
- Les qualités d'absorption des laines minérales augmentent généralement avec leur résistance au passage de l'air.
- Le coefficient d'absorption d'une laine minérale, à résistance au passage de l'air constante, augmente avec son épaisseur.



L'ISOLATION ACOUSTIQUE

Sources et types de bruits dans le bâtiment



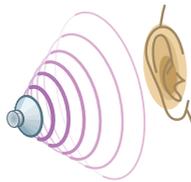
Acoustique architecturale

- 1 Bruits aériens extérieurs: trafic routier, ferroviaire ou aérien. Ils sont émis à l'extérieur de l'immeuble, se propagent dans l'air et mettent en vibration les parois.
- 2 Bruits aériens intérieurs: conversations, hi-fi, télévision... Ils sont émis dans un local, se propagent dans l'air et mettent en vibration les parois.
- 3 Bruits de chocs: déplacements de personnes ou de meubles, chutes d'objets... Ils sont générés par une paroi mise en vibration.
- 4 Bruits d'équipement: ascenseur, robinetterie, ventilation mécanique, installation de chauffage ou de conditionnement d'air... Ils sont émis par les appareils et installations situés dans ou hors du local récepteur.

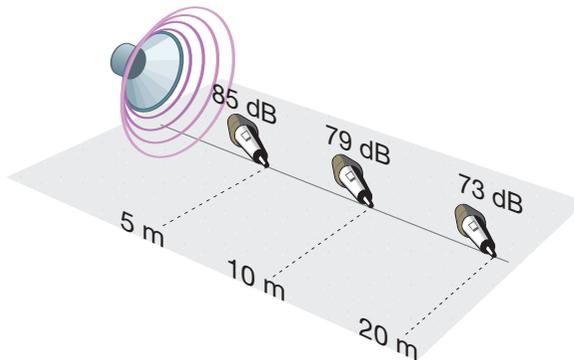
Transmission des bruits

Les bruits se transmettent de différentes façons.

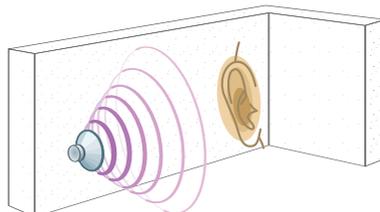
A. Propagation aérienne en champ libre



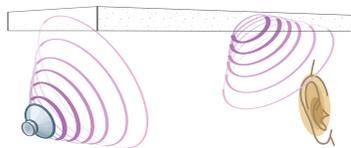
Dès 1 m de distance, lorsque l'on double la distance entre la source sonore et le récepteur, le bruit perçu décroît de 6 dB en champ libre.



B. Propagation aérienne à l'intérieur d'un local



Champ direct



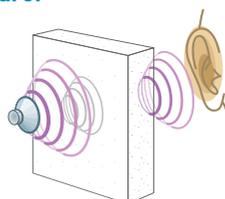
Champ réverbéré

C. Transmission des bruits d'impact au travers d'une paroi



Excitation de nature solidienne

D. Transmission des bruits aériens au travers d'une paroi



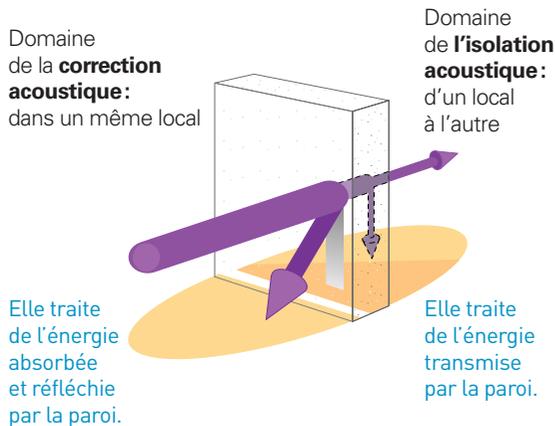
Excitation de nature aérienne

Les bruits aériens et les transmissions latérales

L'observation de la transmission du bruit

Lorsqu'un son rencontre une paroi homogène, l'énergie sonore est répartie de différentes manières :

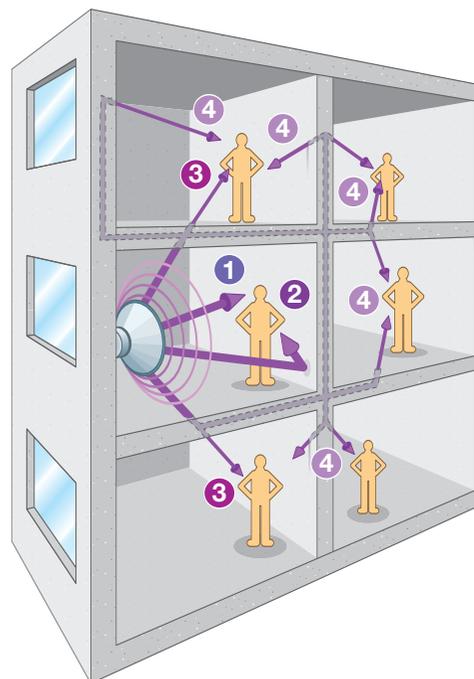
- la plus grande partie est réfléchiée à l'intérieur du local d'émission, c'est ce qui caractérise l'effet de réverbération dans le local où sont réfléchiées les ondes,
- une plus petite partie est transmise de l'autre côté de la paroi,
- une dernière partie est dissipée dans la paroi.



Effets des transmissions latérales ou indirectes des bruits dans les parois

Toutes les parois d'un local participent à la transmission du bruit, déterminant ainsi sa qualité acoustique. En effet, la transmission du bruit d'un local à un autre s'effectue d'une part par transmission directe, par la paroi séparative (horizontale ou verticale), d'autre part par transmission indirecte, par les parois latérales. L'isolement in situ sera fonction de la quantité du bruit transmise par chacune des parois composant le local de réception.

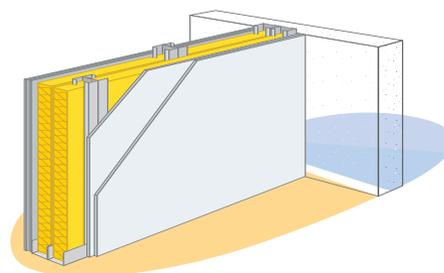
On peut considérer que chaque paroi va se comporter comme un « haut-parleur » diffusant plus ou moins de bruit. Pour un niveau de bruit d'émission donné, le niveau de bruit reçu dépendra de la somme énergétique des bruits rayonnés par chaque paroi.



- 1 Champ acoustique direct
- 2 Champ acoustique réverbéré
- 3 Transmission acoustique aérienne directe
- 4 Transmission acoustique d'un bruit aérien par une paroi latérale

Les principales solutions constructives contre les bruits aériens

Transmission directe : le principe de paroi double prenant en sandwich une laine minérale jouant le rôle d'amortisseur de la cavité d'air est utilisé dans la plupart des situations. C'est le système « **masse-ressort-masse** » décrit page 17.

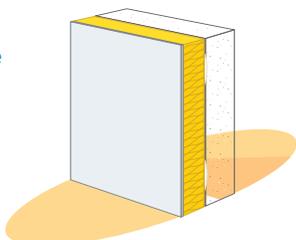


EN PRATIQUE

Les parements découplés (sur ossatures non traversantes) étanches à l'air sont constitués de matériaux de faible épaisseur (plaques de plâtre...). La structure est une ossature métallique sur laquelle sont fixés les parements ; le gain par rapport à une cloison vide peut atteindre jusqu'à 14 dB. Par contre, pour une ossature traversante (présence de ponts acoustiques), le gain maximal s'élève à 8 dB. L'augmentation de la masse des parements se traduit par une amélioration de l'indice d'affaiblissement. La lame d'air garnie d'une laine de verre améliore l'isolation acoustique.

- Le principe de doublage acoustique assurant la liaison mécanique entre les deux parements (cf. chapitre rôle ressort des laines minérales).

Parement :
une plaque de plâtre 10 mm.
Fixation du complexe de doublage par plots de ciment colle

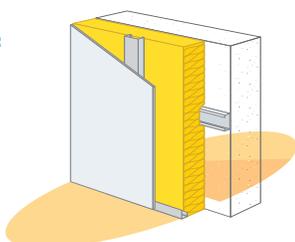


Complexe de doublage collé

Support :
matelas intercalaire en laine minérale d'épaisseur supérieure à 50 mm

- Le principe de doublage acoustique sur ossature métallique permet de désolidariser les parements et d'exploiter pleinement les qualités d'amortissement de la laine minérale. Les gains en indice d'affaiblissement deviennent alors conséquents et supérieurs aux doublages collés.

Parement :
une ou 2 plaques de plâtre



Doublage sur ossature : système modulable assemblé sur place

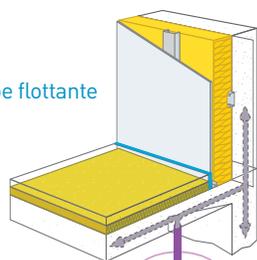
Ossature métallique :
désolidarisée du mur à double
Cavité :
épaisseur modulable, amortie avec un matelas en laine minérale

Transmission indirecte

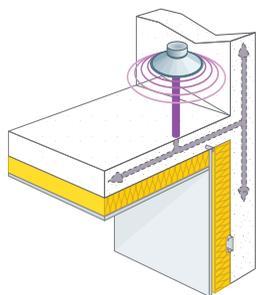
Une règle d'or pour contrôler la transmission indirecte des sons consiste à assurer la continuité de l'isolation entre murs et planchers et murs et plafonds. Le meilleur système consiste à créer « une boîte dans la boîte » ; elle seule garantit l'efficacité du système mis en œuvre. L'étanchéité à l'air reste le principe de base dans tous les cas, une mise en œuvre soignée se révèle alors indispensable. Il faut veiller à bien étancher les prises de courant, les coffres de volets roulants, les fermetures.

Solutions courantes

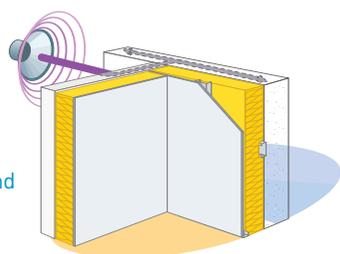
Isolation sous chape flottante



Isolation en sous-face

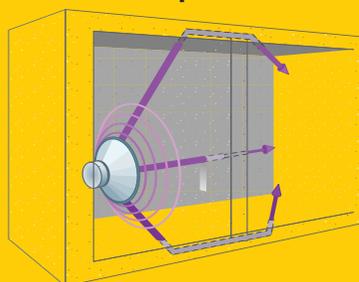


Isolation en cloison refend

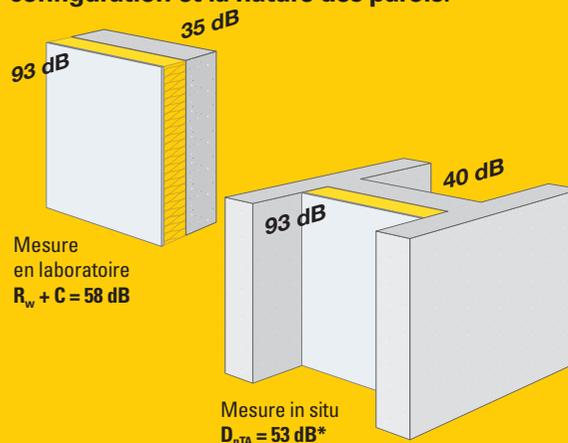


À RETENIR

- UN TRAITEMENT ACOUSTIQUE EFFICACE doit tenir compte sur tous les chemins de transmission du bruit. Lorsqu'il y a plus de 10 dB d'écart entre les indices d'affaiblissement des parois d'un même local, le résultat de mesure est conditionné par la paroi la moins performante. Il est donc nécessaire de traiter prioritairement la paroi plus « faible » sans négliger pour autant le traitement des autres parois.



- LE CHOIX D'UNE SOLUTION D'ISOLATION doit tenir compte de la performance visée in situ. Lorsque les parois sont homogènes et que la profondeur du local de réception est comprise entre 3 et 4 m, on constatera entre la mesure laboratoire (mesure d'affaiblissement de la paroi seule) et la mesure in situ, une différence de l'ordre de 5 dB (A) due aux pertes latérales. Attention : l'écart entre les valeurs in situ et laboratoire peuvent varier en fonction de la configuration et la nature des parois.



C'est la raison pour laquelle, pour une performance attendue in situ de 53 dB, il est nécessaire, à titre indicatif, de choisir une solution évaluée en laboratoire d'au moins $R_w + C = 58 \text{ dB}^{**}$.

*Valeur minimale réglementaire en séparatifs de logement (cf. Indices et réglementations, page 59).

EN PRATIQUE

- Les meilleures performances acoustiques sont obtenues en mettant en œuvre des solutions selon le principe « masse-ressort-masse ».
- Il n'y a pas d'isolation optimale sans découplage des parements (lignes d'ossature décalées par exemple).
- La performance d'isolation d'une paroi augmente avec l'épaisseur de la laine de verre. Il est donc nécessaire de remplir complètement les cavités sans comprimer la laine.
- La masse volumique de l'isolant n'est pas un facteur de la performance acoustique d'une paroi.

■ Contrôle des transmissions latérales dans le bâtiment

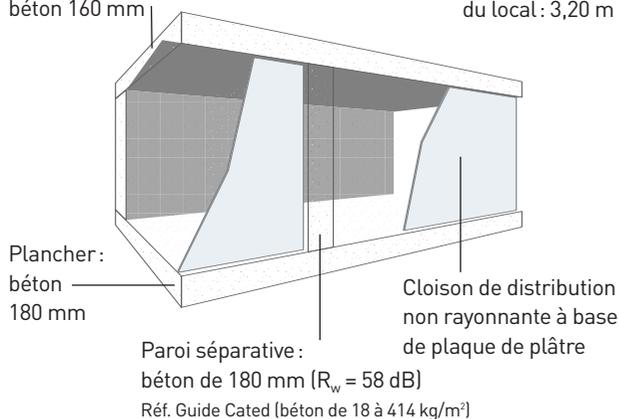
Le choix d'un système d'isolation acoustique détermine les résultats obtenus. Les exemples suivants mettent en évidence les différents rôles acoustiques des laines minérales. Les valeurs d'isolement acoustiques obtenues diffèrent largement selon le traitement choisi et les parois sur lesquelles il est appliqué.

Cas pratique

Locaux avant isolation

Paroi extérieure :
béton 160 mm

Profondeur
du local : 3,20 m

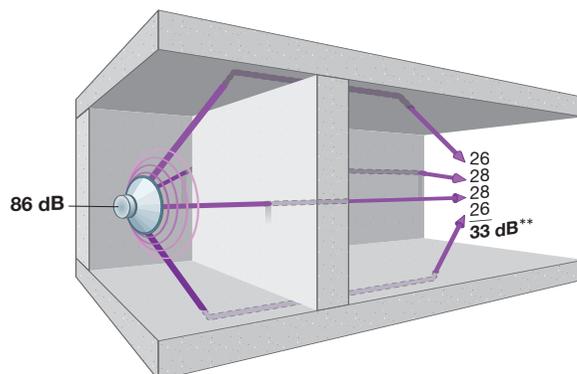


Les résultats d'isolement des exemples suivants sont issus de calculs effectués par le logiciel Acoubat, où chaque paroi se comporte comme un « haut-parleur » qui rayonne une certaine quantité d'énergie dans le local de réception. Cette quantité d'énergie est calculée à partir des paramètres suivants :

- niveau de bruit émis,
- indice d'affaiblissement de chacune des parois,
- type de jonction entre les parois.

Les valeurs indiquées en bleu correspondent à une amélioration de l'isolement. Les valeurs indiquées en rouge correspondent à une dégradation de l'isolement.

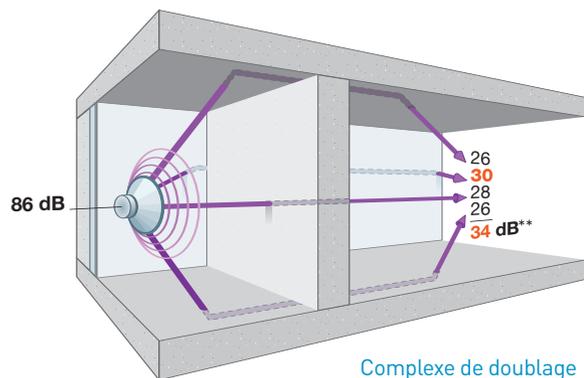
Calcul des parois non doublées



$$\text{Isolement } D_{nTA} = 86 - 33 = \mathbf{53 \text{ dB}}$$

Calcul pour parois avec complexe de doublage thermique en plastique alvéolaire

10 + 60 mm (efficacité -2 dB)

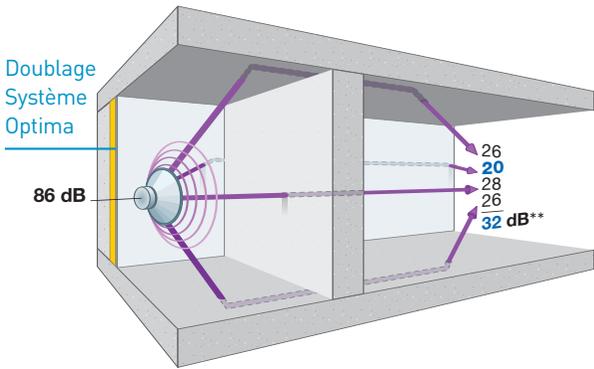


Complexe de doublage
plastique alvéolaire rigide

$$\text{Isolement } D_{nTA} = 86 - 34 = \mathbf{52 \text{ dB}}$$

**Sommes logarithmiques.

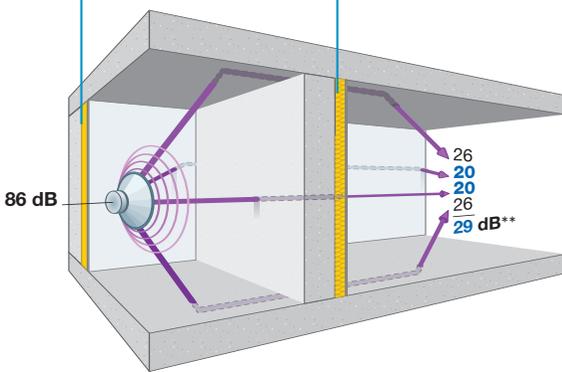
Calcul pour parois avec doublage sur ossature métallique



Isolement $D_{nTA} = 86 - 32 = 54 \text{ dB}$

Calcul pour parois avec doublage thermo-acoustique sur ossature métallique

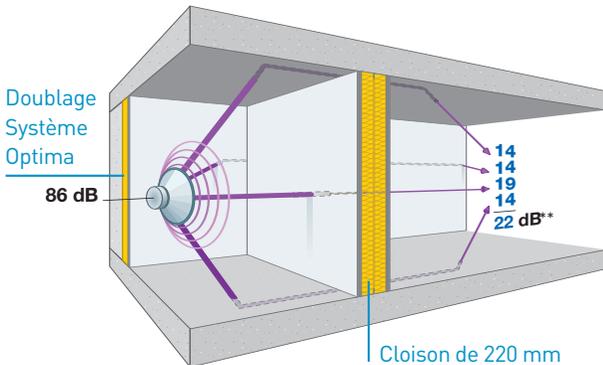
Doublage Système Optima



Isolement $D_{nTA} = 86 - 29 = 57 \text{ dB (A)}$

Calcul pour parois extérieures doublées avec doublage thermo-acoustique sur ossature métallique et renforcement des dalles

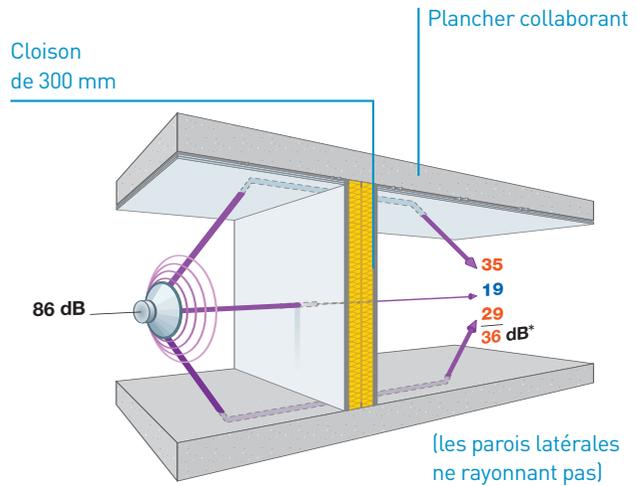
Pari séparative (à la place de la paroi béton) « SAD 220 mm » (placoplâtre) et dalle béton en plancher, de 220 mm.



Isolement $D_{nTA} = 86 - 22 = 64 \text{ dB}$

Calcul pour parois avec dalle béton et plafond à base de plaques de plâtre

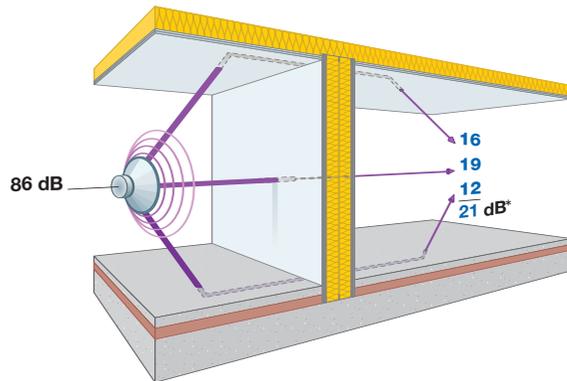
2 plaques BA 13 mm sur ossature métallique



Isolement $D_{nTA} = 86 - 36 = 50 \text{ dB}$

Calcul pour parois et affaiblissement avec comble perdu isolé

- Plafond léger
- Isolant IBR revêtu kraft 200 mm sur ossature métallique + parement BA 13
- Cloison 300 mm
- Chape flottante 50 mm sur isolant Domisol LR de 30 mm



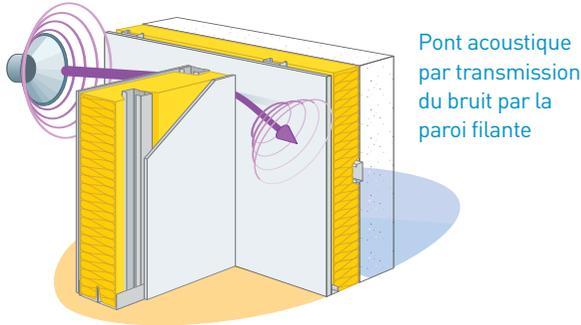
Isolement $D_{nTA} = 86 - 21 = 65 \text{ dB}$

*Sommes logarithmiques.

Traitement des ponts acoustiques, des jonctions entre parois et points singuliers

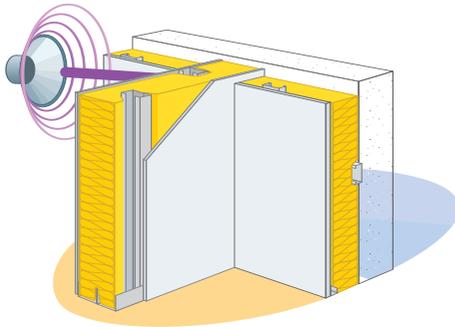
Les points singuliers dans une construction constituent des faiblesses acoustiques qui peuvent détériorer de façon sensible et significative les isolements entre locaux.

Les parois verticales filantes

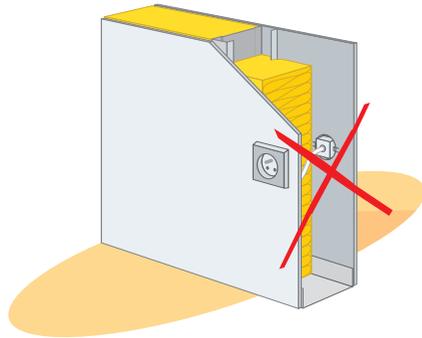


Pont acoustique par transmission du bruit par la paroi filante

SOLUTION
Pont acoustique supprimé



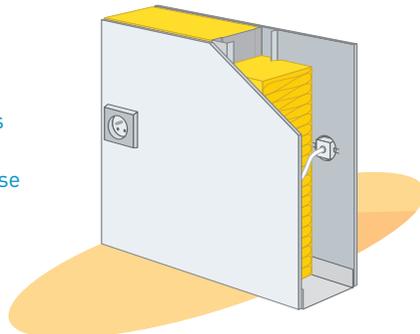
Vis-à-vis d'ouverture ou de percements dans les parois



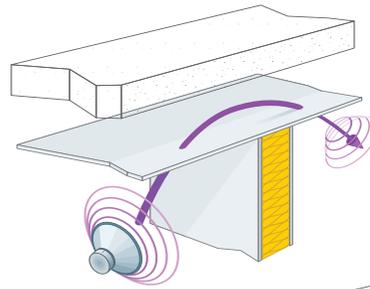
Pont acoustique constitué par un vis-à-vis des boîtiers de prises électriques. Ces ponts acoustiques sont souvent amplifiés du fait qu'à l'emplacement des boîtiers et des gaines qui débouchent sur les boîtiers, on rencontre une discontinuité de l'isolant

SOLUTION

Le pont acoustique est supprimé par simple décalage des boîtiers électriques (cf. conditions de mise en œuvre page 150).



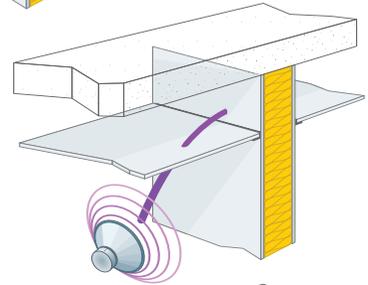
Plafonds filants



Pont acoustique par transmission latérale dans le plénum

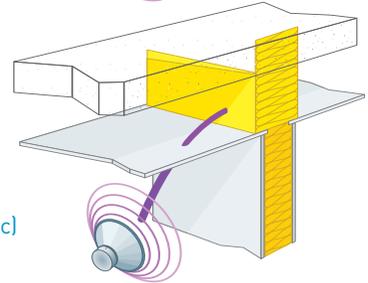
SOLUTIONS

Le pont acoustique est supprimé par la jonction cloison/plancher haut



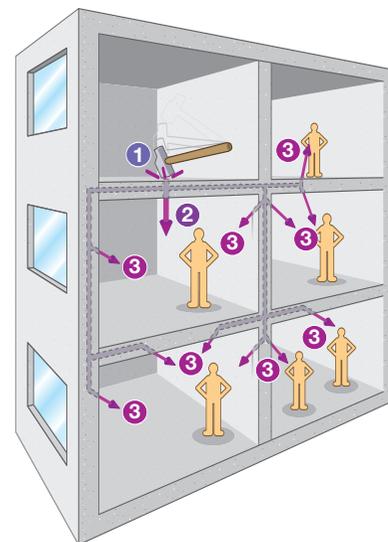
ou

Le pont acoustique est supprimé par la rupture de la continuité du plafond et la mise en place d'une barrière acoustique isolante (acoustibloc Eurocoustic)



Les bruits d'impact et les transmissions latérales

Différentes sources sonores peuvent être à l'origine des bruits d'impact (personnes, équipements...). Comme pour les bruits aériens, la transmission directe via le plancher se révèle la plus importante. L'origine mécanique de l'excitation de la paroi peut conduire à des transmissions du bruit également très importantes vers la totalité des parois du bâtiment. Tout dépend de la nature des parois et de leur mode constructif de raccordement.



- 1 Bruit d'impact
- 2 Ré-émission directe d'un bruit d'impact
- 3 Transmission d'un bruit d'impact par les parois latérales

Les planchers : un cas particulier

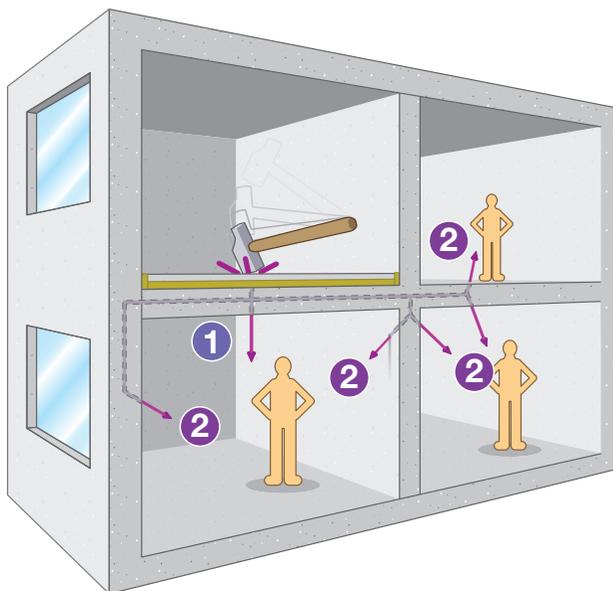
La difficulté d'isoler un plancher dépend de plusieurs facteurs :

- le type de plancher (lourd ou léger),
- le type de solution technique utilisé (par-dessus, par-dessous),
- le type de revêtement,
- le niveau de performance visé,
- le bâtiment existant ou neuf,
- la nature des matériaux de la structure.

La technique constructive de plancher va conditionner une gamme de performances. Certains types de planchers ne permettent pas d'aboutir à la performance voulue, et ce, quelle que soit l'efficacité du traitement acoustique employé. Par exemple, le choix d'un plancher, léger en bois avec solivage apparent ne permet pas de satisfaire le niveau de performance réglementaire avec des traitements acoustiques classiques (pose d'un simple revêtement de sol) applicables aux planchers lourds traditionnels sur lesquels les critères de la réglementation reposent. Ces planchers légers nécessitent une conception acoustique différente et un niveau de performance supérieur pour obtenir un niveau de confort identique aux planchers lourds.

Les principales solutions constructives contre les bruits d'impact

Quand cela est possible, il est indispensable, pour être efficace en matière d'isolation des planchers aux bruits d'impact, de traiter le bruit à la source. Quel que soit le type de bruit d'impact ou de transmission, la voie technique la plus sûre, au moins en plancher lourd, pour atteindre des niveaux de performance appréciables, consiste à désolidariser le plancher porteur du revêtement sur lequel on marche, par exemple, grâce à un plancher flottant ou à une chape flottante. Pour être efficace, la chape flottante doit être désolidarisée des huisseries périphériques, au pied des murs et en continuité avec les isolations verticales.



1 et 2 Transmissions directes et latérales fortement réduites

Acoustique des planchers lourds

Le fonctionnement des planchers lourds répond au principe de l'isolation de la loi de masse. Pour obtenir le niveau réglementaire in situ $L'_{nTw} \leq 58 \text{ dB}$ (cf. chapitre La réglementation acoustique page 52), il faut prendre en compte les transmissions latérales et le revêtement de sol. Cette solution exclut les revêtements céramiques et durs (parquets...) sans solution d'isolation efficace de désolidarisation.

Performance acoustique d'un système isolant

Pour choisir la solution d'isolation la plus adaptée, on peut s'appuyer sur la relation suivante pour définir :

- l'épaisseur de la dalle,
- le niveau de gain acoustique [ΔL_w (dB)] de la solution retenue.

$$L'_{nTw} = L_{nw} - \Delta L_w + TL$$

Niveau de bruit reçu réglementaire in situ Niveau de bruit reçu avec la dalle seule (valeur laboratoire) Gain acoustique du système isolant + chape (valeur laboratoire) Transmission latérale (liée au bâti ou in situ)

Principes de solutions

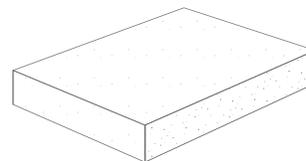
Pour atteindre un niveau de performance in situ visé, on peut agir pratiquement de deux façons à épaisseur de dalle donnée :

- 1) choisir une solution de système isolant sur le plancher support, majorée en termes de gain acoustique (ΔL_w plus important) **et/ou**,
- 2) traiter acoustiquement les parois verticales du local récepteur pour réduire les transmissions latérales.

PERFORMANCE ACOUSTIQUE DES PLANCHERS LOURDS NON CHARGÉS, NUS

À partir de ces indices d'affaiblissement (bruit aérien) ou de ces niveaux de bruit reçus (bruit d'impact) pour différentes épaisseurs de dalles béton, il est possible de calculer l'isolement réel résultant d'un choix d'isolation.

Dalle béton de masse volumique de $2\,300 \text{ kg/m}^3$



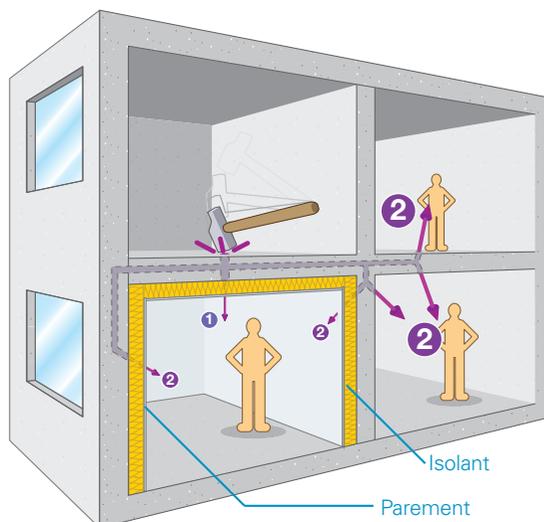
Épaisseur courante	kg/m ²	Bruit d'impact $R_w + C$ dB	Bruit aérien L_{nw} (dB)
14 cm	325	52	78
16 cm	375	55	76
18 cm	425	57	73
20 cm	470	59	71
22 cm	515	61	69

Source Base de données Acoubat

S'il s'avère impossible de traiter le bruit à l'émission, on réalise dans ce cas :

- un doublage isolant en sous-face du plancher ; cet ouvrage réduit la transmission directe du bruit,
- des doublages muraux sur toutes les parois verticales qui sont susceptibles de rayonner.

Traitement du local de réception



1 et 2 Transmission par parois d'un bruit d'impact

■ Acoustique des planchers légers en bois

Ce type d'ouvrage reste toujours un sujet préoccupant. Les règles de l'art ne prennent pas en compte l'aspect de la performance acoustique des planchers légers. Le strict respect du DTU 51.3 pour l'exécution du plancher de base est une condition nécessaire et minimale pour obtenir une rigidité suffisante. En revanche, la contrainte imposée pour l'isolant (classes de compressibilité SC1) empêche la mise en œuvre d'isolants acoustiques.

• Performance acoustique du plancher seul



Le plancher bois de base qui sert aux mesures acoustiques offre un niveau de bruit reçu (bruit d'impact) assez important ainsi qu'un indice d'affaiblissement R_w (bruit aérien) très insuffisant.

	Bruit d'impact L_{nw} en dB	Bruit aérien $R_w + C$ en dB
Plancher bois nu	90*	27

*Voir $L_n(f)$ page 96.

Mettre en œuvre des solutions applicables aux planchers lourds peut même détériorer la performance acoustique de l'ensemble.

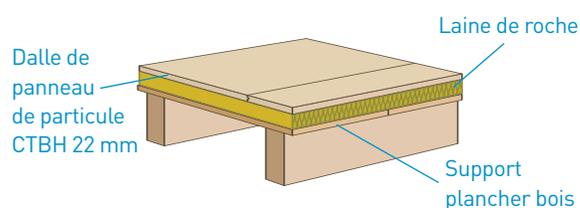
Cf. nota, les solutions plancher bois avec Isosol pages 98 et 100.

• Influence de la charge du plancher (charge statique d'exploitation)

Une étude réalisée avec le CEBTP sur les bruits d'impact a permis de constater que les essais réalisés avec un plancher non chargé ou chargé entraînent une variation de l'ordre de 3 dB (A) et de 1 dB (A) selon le mode de charge. **Ce paramètre est donc négligeable.** La valeur la plus représentative de l'usage est évidemment l'essai avec charge.

L'essai a été réalisé selon l'adaptation de la norme NF S 31.052 – ISO 140/6

La configuration du plancher testé est issue de l'étude menée au CEBTP (n° 2312.6.533). Elle correspond à un support en bois, répondant aux exigences du DTU 51.3, sur lequel est mise en œuvre la solution d'isolation par le dessus présentant la performance d'isolation la plus élevée ($\Delta L_w = 18$ dB).



	Mode de chargement		
	Non chargé	Charge non répartie	Charge répartie
Référence	-	-	NF S 31.053
Nb de charge	-	1	4
Type de charge	-	200 kg	4 x 100 kg
Détails	-	appui 4 pieds	sans pied
Emplacement	-	1 angle	diagonale + 1 angle
Source	4	1	4
Performance du plancher au bruit d'impact : niveau de bruit reçu L_n en dB (A)	80	82	83

• Influence de la rigidité du plancher support

Le résultat des différentes mesures réalisées à l'occasion de cette étude montre que la rigidité du support conditionne largement la performance de l'ensemble du système plancher support/système isolant (isolant + dalle de répartition – chape allégée ou sur plancher bois ou dalle à base de panneaux de particules).

Ce n'est pas l'isolant par son poids et sa compressibilité qui influence le comportement mécanique du plancher. L'addition de lambourdes flottantes sous la surface de répartition n'a aucune influence, du point de vue acoustique et mécanique.

Le strict respect du DTU 51.3 pour l'exécution du plancher de base est une condition nécessaire et minimale pour obtenir une rigidité suffisante. En rénovation, le support doit être vérifié et si besoin réparé pour être toujours rigide.

• **Limite des applications de solutions d'isolation par le dessus**

Pour les planchers légers, compte tenu des performances limitées des solutions « par le dessus » qui ne procurent qu'un gain maximal d'environ 18 dB, il s'avère indispensable de compléter l'isolation par deux types de traitement :

- traitement par le dessous,
- traitement des parois verticales.

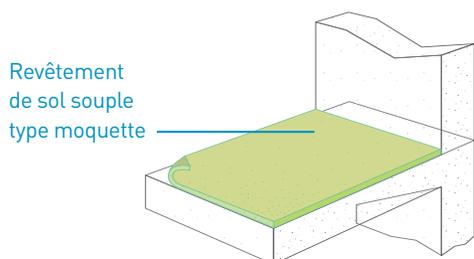
■ **Exemples de traitements acoustiques aux bruits d'impact des planchers lourds**

Concernant les planchers, il faut bien différencier les solutions permettant de traiter :

- les bruits d'impact seuls,
- les bruits d'impact et les bruits aériens.

• **Solution curative par le dessus**

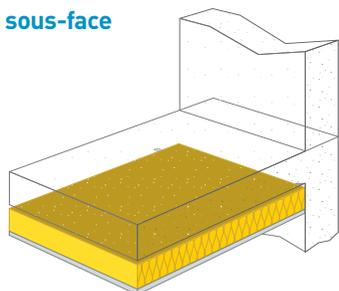
Un revêtement de sol souple ou textile peut constituer un bon début de réponse, en particulier en rénovation. La performance acoustique peut diminuer avec le vieillissement du revêtement de sol. Les règlements de copropriété précisent que les travaux ne doivent pas détériorer la qualité initiale de l'ouvrage. Cela concerne l'acoustique. Attention aux parquets collés ou carrelages en immeuble ou logement en bande. À bannir : plancher ou carrelage directement collé sur dalle.



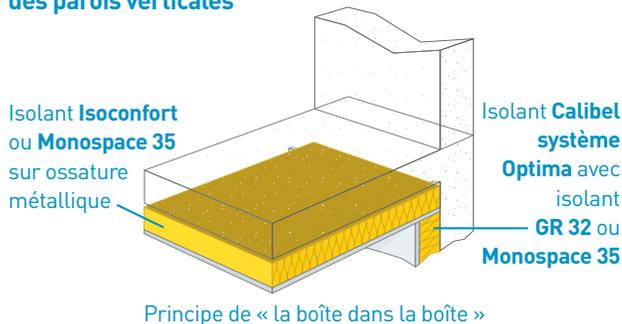
• **Isolation par le dessous**

L'isolation en sous-face ne supprimera pas les transmissions latérales par les parois verticales. Cette solution partielle n'amènera qu'une amélioration de confort, mais peut être envisagée lorsqu'il n'est pas possible d'intervenir au-dessus.

Isolation en sous-face



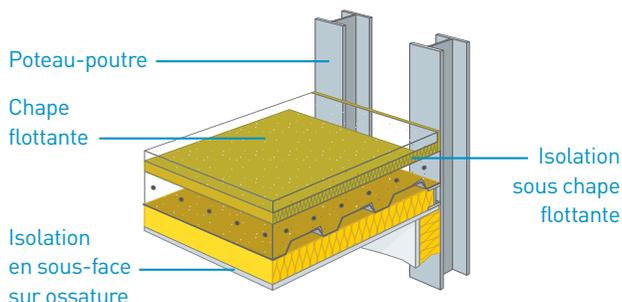
Isolation en sous-face et isolation des parois verticales



Renforcer l'isolation en sous-face de plancher par une isolation verticale permet, lorsque cela est possible, de réduire les transmissions latérales.

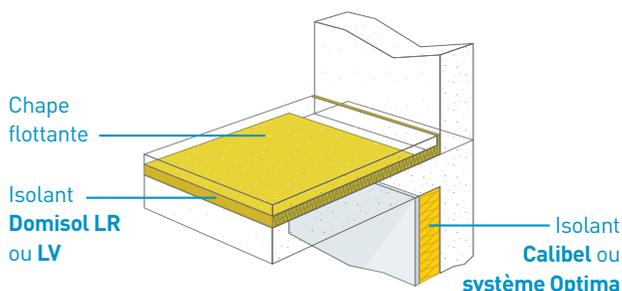
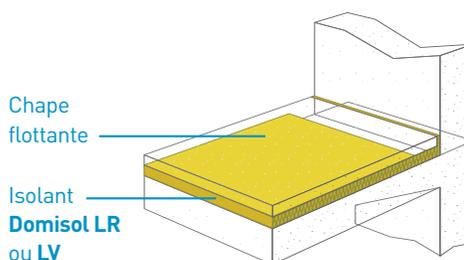
• **Plancher collaborant isolé dessus dessous**

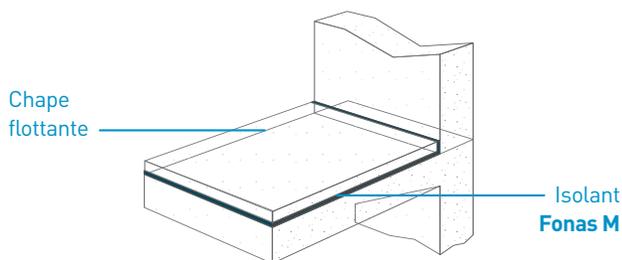
En plancher collaborant, la solution par le dessous et par le dessus sous dalle flottante désolidarisée de la structure constitue une bonne réponse aux bruits d'impact.



• **Plancher béton avec chape flottante isolée**

Certainement la meilleure solution en plancher lourd car elle réduit fortement les transmissions latérales. Couplée à une isolation verticale, elle est basée sur le principe d'isolation « la boîte dans la boîte » en assurant une efficacité autant aux bruits aériens qu'aux bruits d'impact.

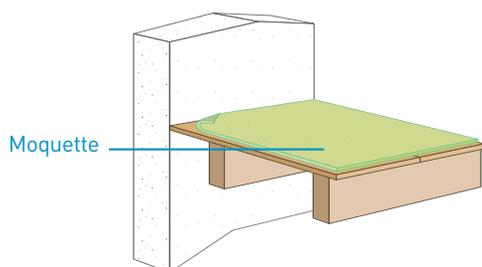




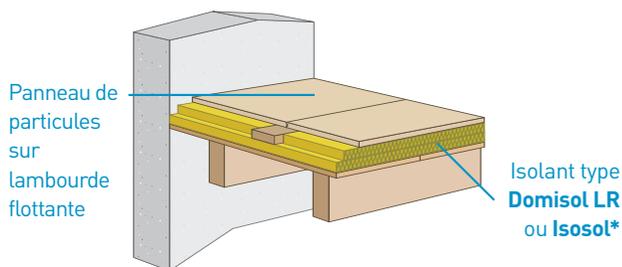
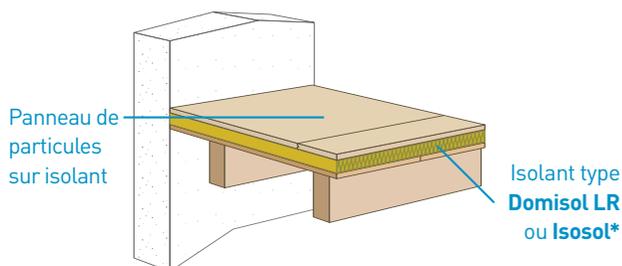
Exemples de traitements acoustiques aux bruits d'impact des planchers légers

Solution type de la moins efficace à la plus efficace.

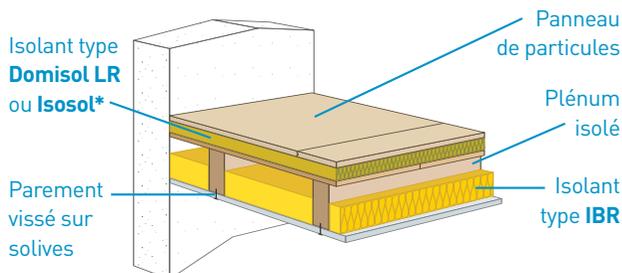
• Revêtement textile sur plancher bois



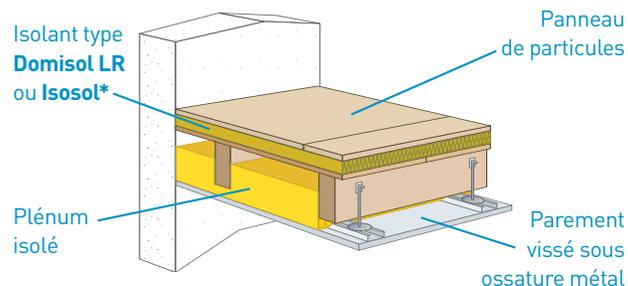
• Isolation sur plancher sous chape sèche



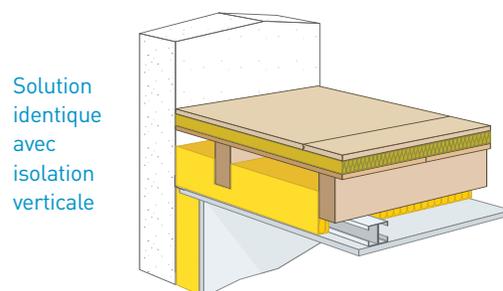
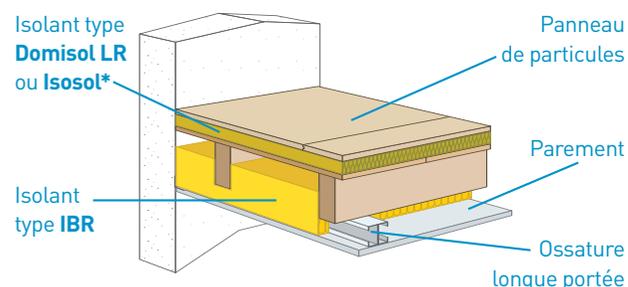
• Isolation sur et sous plancher



*Cf. nota, solutions acoustiques plancher bois avec Isosol pages 98 et 100.



• Isolation sur plancher et sous face sur ossature longue portée



À RETENIR

- Un bruit d'impact concerne le plus souvent la totalité du bâti. L'ensemble de la structure est mis en vibration.
- Pour un plancher support donné, ce sont les propriétés d'élasticité du matériau isolant qui conditionnent le niveau de performance du système mis en œuvre.
- Des laines minérales adaptées, type Domisol LV ou LR, offrent le meilleur compromis résistance mécanique/élasticité pour des performances acoustiques satisfaisantes.
- L'indice annoncé ΔL_w , concernant un isolant ou une sous-couche, est une valeur de gain acoustique mesurée sur un support de référence, une dalle béton normalisée de 14 cm. Cette performance de gain acoustique n'est pas conservée lorsque l'on est en présence d'un autre type de plancher support.

■ La contrainte mécanique en plancher

La difficulté en matière d'isolation acoustique des planchers réside dans l'équilibre à trouver entre la résistance mécanique de l'isolant et la souplesse nécessaire pour obtenir des performances acoustiques intéressantes.

Il y a deux aspects à ne pas confondre :

- la contrainte mécanique liée à l'ensemble du plancher ou du système intégrant la partie structurelle ou porteuse et devant répondre aux charges d'exploitation courantes,
- la contrainte mécanique liée au produit isolant (acoustique ou thermo-acoustique) qui constitue un défi particulier : un isolant doit pouvoir supporter la charge d'exploitation et celles de matériaux qui sont directement posés au-dessus de lui.

Le complexe dalle flottante sur isolant doit pouvoir supporter la charge sur le long terme. Les produits isolants utilisés doivent tous être certifiés selon les modalités définies dans la norme **NFP 61-203**. Les étiquettes des produits indiquent leur classement. Seuls les produits certifiés peuvent être utilisés.

Cas 1

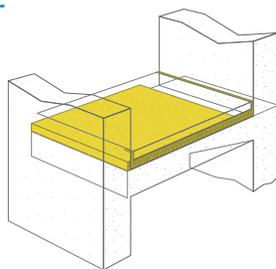
En plancher maçonné

Contrainte structurelle en plancher béton : la dalle doit pouvoir supporter son propre poids, la charge d'exploitation et le poids du complexe dalle et isolant.

Contrainte sur l'isolant : l'isolant doit pouvoir résister au poids de la chape flottante et à la charge d'exploitation... de façon pérenne.

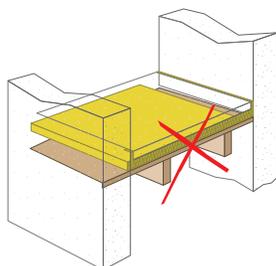
Cas 2

En plancher léger



Contrainte structurelle en plancher bois résistant à son poids et à la charge d'exploitation.

Le plancher ne pourra pas toujours supporter la charge d'une chape flottante en ciment.



■ Choisir des isolants acoustiques en plancher

• Support plancher béton

La nouvelle norme **NF P 61-203**, qui concerne les sous-couches isolantes et surtout l'ensemble des méthodes pour caractériser les qualités des sous-couches et leur pérennité, est une partie commune aux normes **NFP 14-201** Réf. DTU 26.2 (dalle et chape flottantes) et **NFP 61-202** Réf. DTU 52.1 (revêtements de sols scellés) :

- elle définit les règles de mise en œuvre des sols intérieurs et extérieurs à l'exclusion des sols collés,
- elle s'applique à tous les locaux tels que l'habitation, bureaux, supermarchés, salles de classe, cuisines collectives...
- elle ne vise pas les locaux à usage industriel à très fortes sollicitations ou à usages spéciaux tels que les hangars.

La norme **NF P 61-203** précise les conditions de « mise en œuvre des sous-couches isolantes sous chape ou dalle flottante et sous carrelage scellé » pour la réalisation d'ouvrages à l'intérieur des locaux conçus pour améliorer :

- l'isolation thermique et/ou acoustique sous chape ou dalle flottante,
- l'isolation thermique et/ou acoustique sous carrelage scellé,
- l'isolation thermique (et acoustique) des planchers chauffants et/ou rafraîchissants hydrauliques à basse température.

Les planchers rayonnants électriques ne sont pas visés par la norme.

La mise en application est effective depuis le 1^{er} mars 2004. Toutes les sous-couches sous forme de panneaux (plaques planes ou à plots) ou de rouleaux sont concernées par la norme, quelle que soit leur nature.

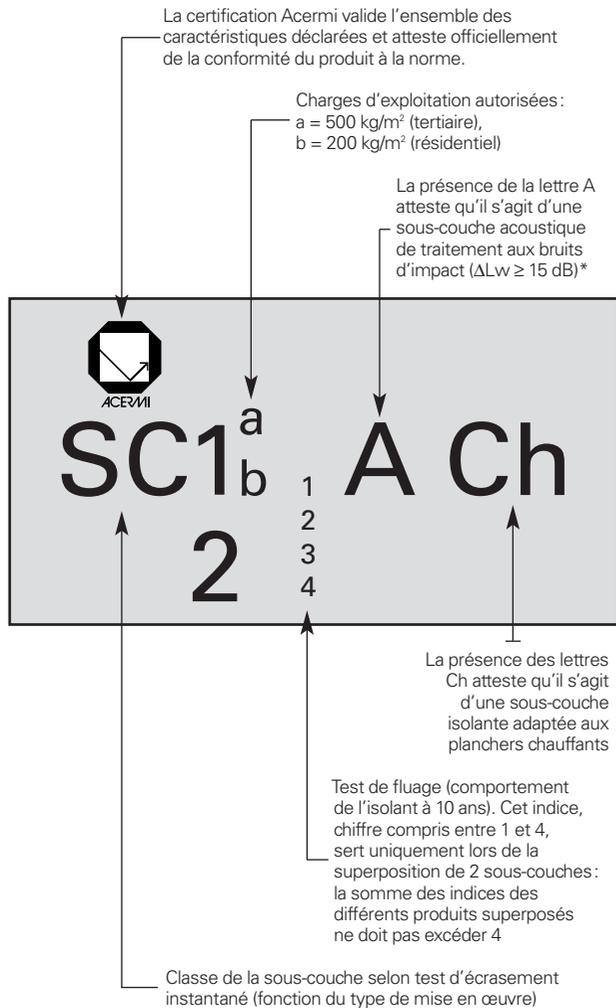
L'Acermi certifie les sous-couches isolantes épaisses.

• Support plancher léger

La nouvelle norme **NF P 63-203 (DTU 51.3)** relative aux règles de l'art précise que les sous-couches doivent être classées de niveau minimal requis **SC1** selon la **NF 61-203**.

■ Caractérisation des sous-couches isolantes

Désormais, depuis le 1^{er} janvier 2005, les sous-couches isolantes pour les ouvrages sols doivent répondre aux nouvelles exigences de la norme. Leurs caractéristiques nouvelles certifiées sont facilement déchiffrables sur chaque étiquette du produit.



SAINT-GOBAIN ISOVER Les Minors - 92096 LA DEFENSE CEDEX Année apposition marquage CE : 04 Qualifié de conformité n° 1193 - CPO - 0134 EN 13162		
Organisme notifié #1193	MW-EN 13162-18-CC1/51/31010-5200-CPS-AF40	
R _D m ² /KW 0,35	λ _D mm/K 0,032	Euroclasse A2, s1-d0
Épaisseur mm 12	Longueur m 1,20	Largeur m 0,60
DOMISOL LV		
Infos usines (Date, équipe, ... etc)		Code barre
Isolant thermique certifié Q4 / 218 / 232 SC2 b, A Ch certifié www.acermi.com		
m ² /toits 18	m ² /escaliers 25	
SAINT-GOBAIN		

SC2 a3 A Ch
 pour une sous-couche isolante, acoustique, locaux résidentiels, sous chape ou dalle flottante, compatible planchers chauffants.
 Les dalles à plots doivent faire l'objet d'Avis Techniques qui définissent cette classification.

*Attention, l'indice ΔL_w représente une valeur de gain acoustique globale. Dans le cadre d'une problématique acoustique précise, par exemple le comportement de l'isolant dans les basses fréquences, il convient d'analyser la performance de l'isolant en fonction de chaque fréquence.

■ Règles d'emploi des sous-couches isolantes sur plancher béton

Les règles d'emploi des sous-couches isolantes sont déterminées par le type de mise en œuvre, la charge d'exploitation.

Mise en œuvre prescrite selon le DTU

Classe SC	Carrelage scellé (Norme NF 61-202) (Réf. DTU 52.1)	Chape ou dalle (Norme NF P 14-201) (Réf. DTU 26.2)
1	Pose scellée directe sur mortier de 5 cm (ni treillis ni fibres)	Chape ou dalle épaisseur 5 cm (ni treillis ni fibres)
2	Pose scellée sur forme armée préalable (type H*) (épaisseur de mortier en fonction de la destination)	Chape ou dalle, épaisseur 6 cm, treillis soudé (mailles 50 x 50 mm, 650 g/m ² mini)

Type H = 6 cm de mortier ou béton, dosé à 325 kg/m³, avec treillis soudé, maille 50 x 50 mm, 650 g/m² mini

Charges d'exploitation du local

Lettre	Charges d'exploitation du local selon la norme NF P 06-001	Exemple de locaux
a	≤ 500 kg/m ²	Bureaux Bureaux paysagers Halls de réception
b	≤ 200 kg/m ²	Locaux d'habitation

■ Règles de superposition des sous-couches isolantes

- Dans le cas de l'association d'une sous-couche thermique avec une sous-couche acoustique (**A**), cette dernière est disposée en dessous.
- Lorsque deux sous-couches sont superposées, l'ouvrage doit répondre aux spécifications de la classe SC2, même si l'épaisseur totale répond aux spécifications de la classe SC1 (pas de pose directe de carrelage).
- En cas de plancher chauffant, la sous-couche supérieure doit être classée Ch. Si la résistance thermique de cette dernière est inférieure à 1 m².KW, la sous-couche inférieure doit également être classée Ch.
- La somme des indices des deux sous-couches doit rester inférieure ou égale à 4.
Exemples : a1 + a3 = a4
b2 + a1 = b3

À RETENIR

- Pour la pérennité des ouvrages les produits doivent être certifiés
- Vérifier que les produits sont adaptés à l'usage
- Appliquer strictement les DTU 26.2 ; 52.1 et NFP 61-203

■ Les règles de mise en œuvre

Le respect scrupuleux des règles de mise en œuvre est une condition essentielle pour obtenir une performance acoustique.

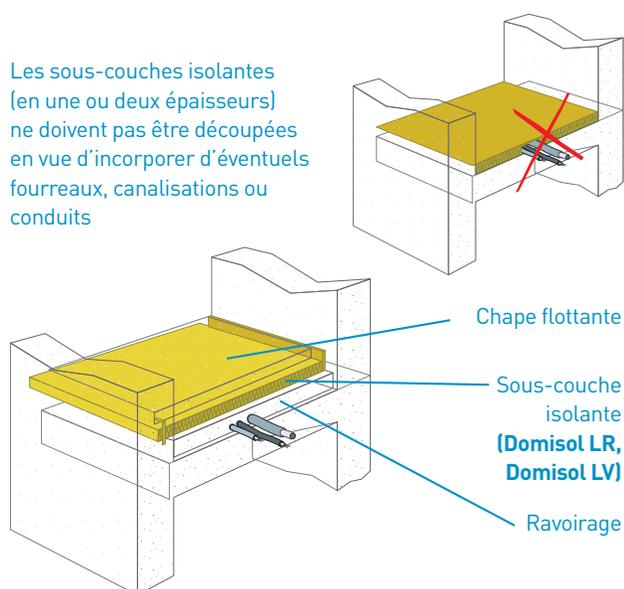
Il est important de porter une attention particulière aux différents points ou éléments suivants :

- le support,
- la protection de l'isolant,
- la désolidarisation périphérique,
- la forme et la qualité de l'isolant,
- les ouvrages singuliers,
- l'état du support (planéité et finition).

Les supports

- La planéité doit être de 7 mm sous la règle de 2 m et de 2 mm sous la règle de 20 cm.
- L'aspect de finition du support doit être fin et régulier, dans le cas contraire, un enduit de préparation de sol est obligatoire.
- Si des canalisations, des fourreaux ou des conduits passent sur le support, la mise en œuvre d'un ravoirage est nécessaire.

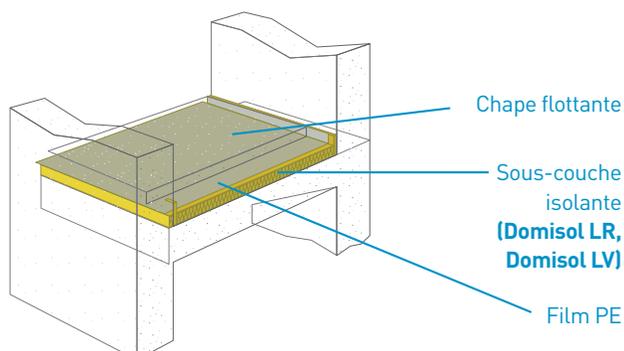
Les sous-couches isolantes (en une ou deux épaisseurs) ne doivent pas être découpées en vue d'incorporer d'éventuels fourreaux, canalisations ou conduits



La protection de l'isolant

Pour éviter les transferts de laitance dans l'isolant ou entre les panneaux lors du coulage de la dalle, un film PE de 200 µm au moins, avec un recouvrement des lés de 10 cm, est interposé entre la sous-couche isolante et la chape :

- dallages sur terre-plein,
- planchers sur vide sanitaire ou locaux non chauffés,
- les planchers collaborants.



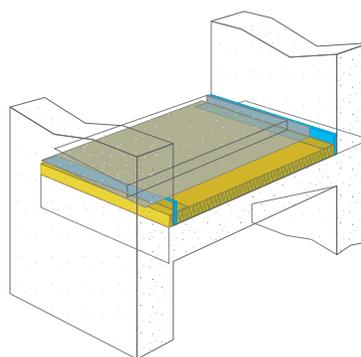
Désolidarisation périphérique

La chape ou la dalle doivent impérativement être désolidarisées de toutes les parois verticales, y compris en pied d'huissierie, et autour de tous les éléments de structure ou d'équipement verticaux (fourreaux, poteaux...).

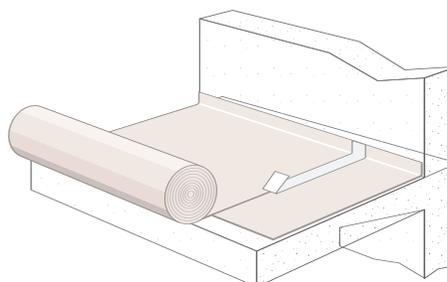
On utilise une bande en matériaux résilients pouvant comporter un rabat destiné à éviter la pénétration de laitance dans l'isolant.

Cette bande doit présenter les caractéristiques suivantes :

- épaisseur de 3 mm dans tous les cas,
- épaisseur de 5 mm en cas de planchers chauffants,
- elle doit dépasser d'au moins 2 cm la hauteur du sol fini et reposer sur le support,
- elle est maintenue par un adhésif ou coincée par l'isolant,
- si la bande comporte un rabat adhésif, elle peut être posée sur l'isolant,
- en aucun cas la bande ne peut être agrafée sur la paroi verticale.



Sous-couches en rouleaux



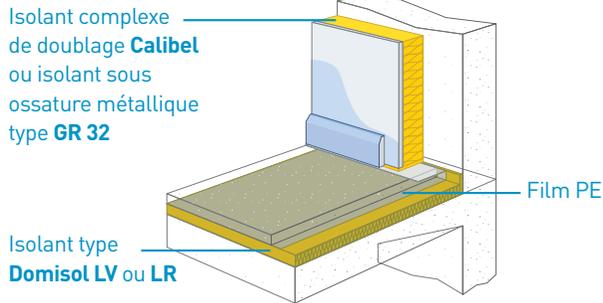
- Les lés sont jointifs sans recouvrement.
- Les lés peuvent être relevés sur les parois verticales en périphérie lorsque leur épaisseur est inférieure à 5 mm.
- Une bande périphérique de désolidarisation est nécessaire lorsque l'épaisseur de l'isolant est supérieure à 5 mm.
- Des dispositifs visant à empêcher la pénétration de laitance dans les joints des lés sont à prévoir :
 - si la sous-couche est imperméable : bandes de recouvrement adhésives intégrées à la sous-couche ou bandes de recouvrement adhésives de 5 cm de large min., rigides.
 - si la sous-couche n'est pas imperméable : film PE de 150 µm sur toute la surface, relevé en périphérie.

Ouvrages singuliers**Revêtement de sol**

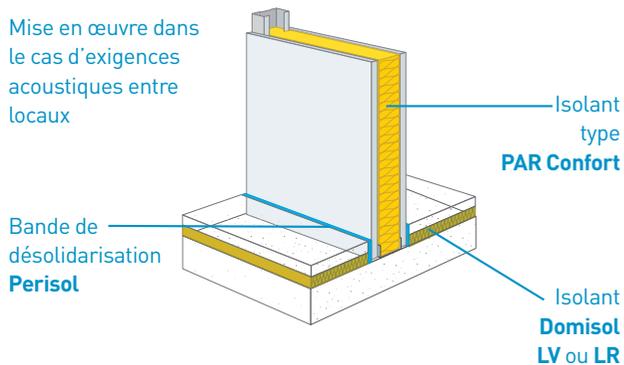
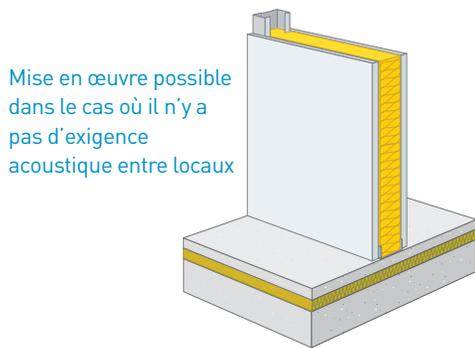
Ils sont posés sans enlever la bande de désolidarisation périphérique.

Plinthes

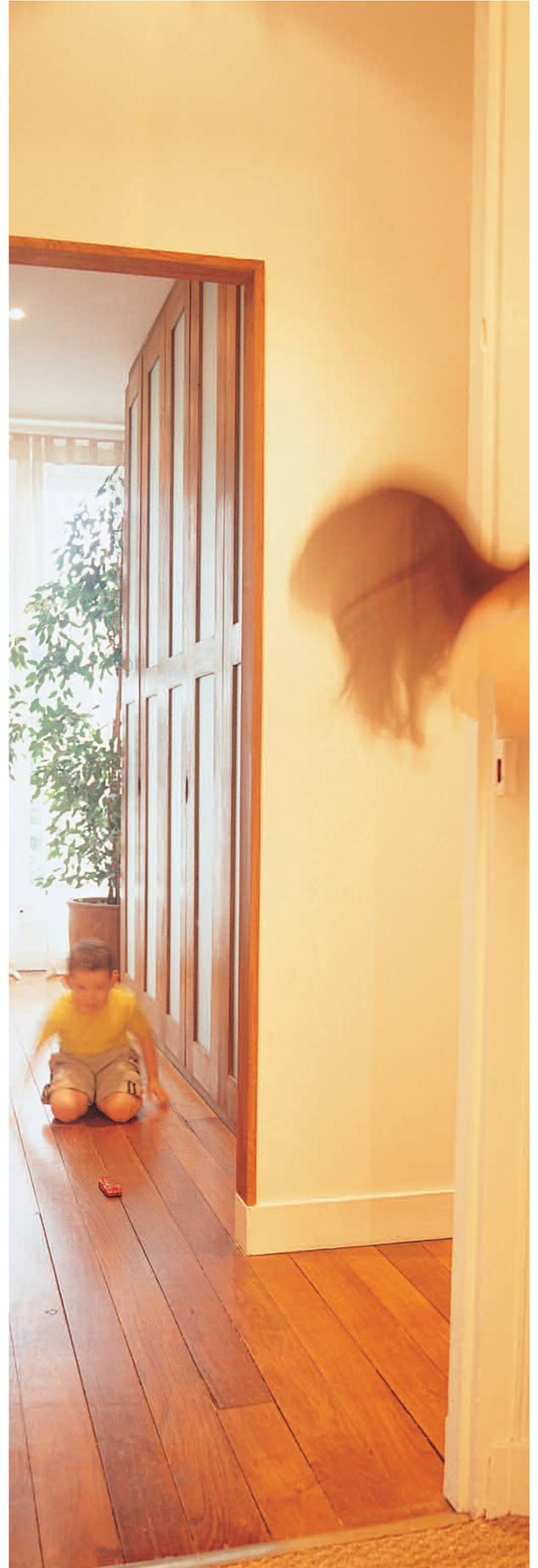
Elles sont fixées sur le support vertical, sans contact direct avec le sol fini.

**Cloisons**

Des cloisons de distribution légères (**d'un poids inférieur à 150 kg/ml**) peuvent être montées sur l'ouvrage réalisé (chape flottante) si et seulement si il n'y a pas d'exigence acoustique entre les locaux séparés par la cloison.

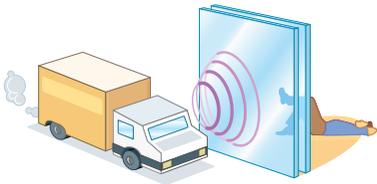


Voir page 148 pour les mises en œuvre des autres points singuliers.





L'ACOUSTIQUE DES PAROIS VITRÉES



Se protéger contre les nuisances sonores demande d'identifier leur origine et leur provenance. Pour les bruits extérieurs (nuisance urbaine, proximité de chantier ou d'industrie bruyante...) ou la protection intérieure (salle de réunions, local de traduction...), les besoins varient. Pour apporter un niveau de confort acoustique satisfaisant et approprié aux différents niveaux d'isolation recherchés, le verre s'utilise en simple ou en double vitrage.



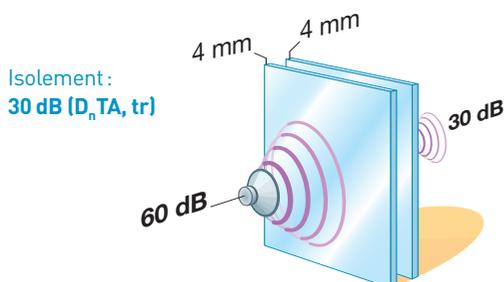
L'ISOLATION ACOUSTIQUE FACE AUX BRUITS EXTERIEURS

L'isolation acoustique de la façade est déterminante pour empêcher les nuisances sonores extérieures d'envahir le logement. En effet, les fenêtres, volets roulants et autres entrées d'air constituent des points faibles. Toutes les fenêtres d'une pièce doivent être pourvues d'une entrée d'air, mais celle-ci ne doit pas constituer un point faible acoustique. C'est pourquoi on choisira des entrées d'air certifiées. La qualité et le type de menuiserie, d'entrée d'air et de composition verrière des doubles vitrages sont des facteurs majeurs dans cette lutte ; leurs compositions verrières sont déterminées selon le niveau de confort recherché face aux bruits extérieurs.

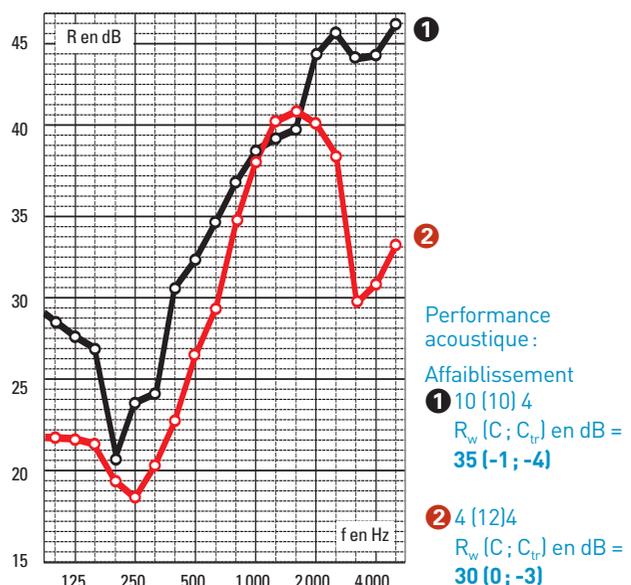
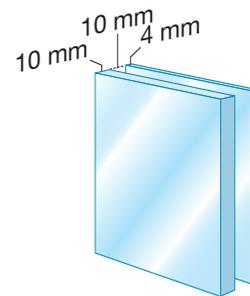
Une isolation acoustique traditionnelle

Une ambiance intérieure est confortable lorsque son niveau sonore ne dépasse pas en moyenne 35 dB le jour et 30 dB la nuit (pour les chambres). Pour déterminer le niveau d'isolation acoustique à obtenir en façade, il convient d'estimer le niveau sonore extérieur :

- Pour un niveau sonore extérieur assez calme (environ 65 dB le jour et 60 dB la nuit), l'isolement de la façade devra atteindre 30 dB. C'est le niveau minimal retenu par la réglementation acoustique appliquée aux bâtiments neufs, hors zone classée. En général, un double vitrage classique avec deux verres identiques de 4 mm suffit pour préserver cet isolement. Il doit être monté dans une fenêtre de qualité.



- Pour un environnement plus bruyant (nuisances urbaines traditionnelles), la façade devra apporter un isolement acoustique plus important. Dans ce cas, les fenêtres seront équipées de doubles vitrages asymétriques d'une épaisseur totale de 24 mm (verre de 10 mm, lame d'air ou argon 10 mm, verre de 4 mm). C'est la différence de masse des deux verres qui crée une augmentation de la performance. La variation de l'épaisseur de la lame d'air est surtout un apport en isolation thermique.



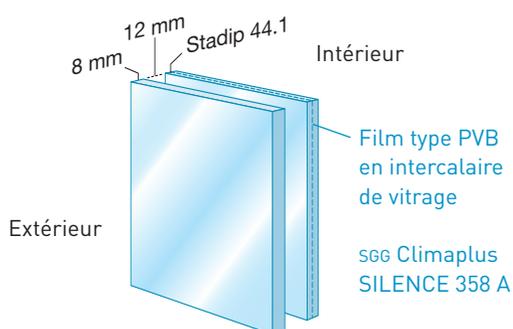
Une isolation acoustique renforcée

Fonctionnant sur le principe « masse-ressort-masse », ces doubles vitrages réduisent la transmission des bruits aériens extérieurs. Cependant, ils présentent des limites :

- l'utilisation de verres plus épais alourdit considérablement le vitrage ; le châssis de la fenêtre doit être renforcé. La mise en œuvre est alors plus difficile,
- l'augmentation de l'épaisseur des verres s'effectue au détriment de l'épaisseur de la lame d'air ou d'argon, ce qui réduit les performances thermiques du double vitrage,
- enfin, comme pour le double vitrage classique, le double vitrage asymétrique ne résout pas complètement le problème inhérent à tous les matériaux en plaque : la vibration du verre à une certaine fréquence, appelée fréquence critique. La perte de performance au niveau de cette fréquence critique nuit au confort.

Pour chaque élément, il existe une fréquence critique à partir de laquelle une feuille de verre se mettra à vibrer sous l'effet d'un bruit. À cette fréquence (aux alentours de 3000 Hz en général), le bruit se transmet plus facilement et le verre marque un net affaiblissement de son pouvoir isolant. La fréquence critique dépend de l'épaisseur du verre ; en l'augmentant, la fréquence critique et la fréquence de résonance sont décalées vers les basses fréquences.

Pour pallier ces limites du modèle double vitrage classique en conservant des poids de vitrage raisonnables et en garantissant des performances acoustiques à toutes les fréquences, notamment en supprimant la fréquence critique, l'adjonction de films intercalaires entre deux ou plusieurs feuilles de verre offre des performances inégalées. Il s'agit d'un film plastique de type PVB acoustique (butyral de polyvinyle), dont le cœur particulièrement tendre agit tel un amortisseur contre le bruit (étude Stadip Silence).



Avec ce type de vitrage, il est possible d'atteindre des affaiblissements en laboratoire (R_w) jusqu'à 45 dB (SGG Climaplus SILENCE 409 AP, voir page 108), et un R_A : tr de 40 dB. Ces vitrages associent également une fonction de protection anti-blessures.

Pour préserver la performance thermique des doubles vitrages, il faut veiller à retenir les compositions verrières qui intègrent un verre faiblement émissif. C'est le cas des doubles vitrages de la gamme SGG Climaplus SILENCE.

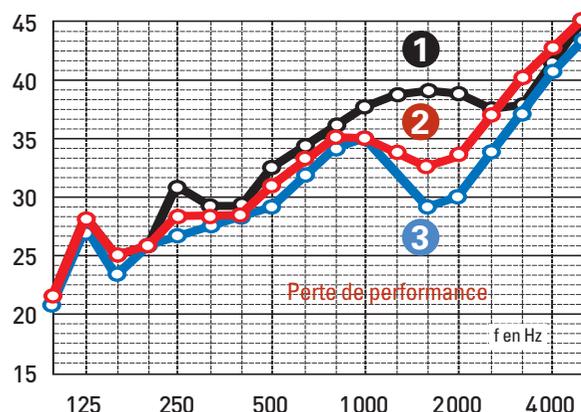


L'ISOLATION ACOUSTIQUE EN INTERIEUR

Utilisés en cloison pour les bureaux, les salles de réunion, les cabines de commande, les salles de projection..., les vitrages doivent répondre à des exigences acoustiques, mais également esthétiques et mécaniques (résistance aux chocs). Le verre apporte transparence et luminosité entre les pièces et, dans ces cas, le vitrage est utilisé en majorité en simple vitrage.

- Le simple vitrage ③ se comporte selon la loi de masse : plus le verre est épais, meilleure sera l'isolation acoustique. Cependant, limité par son épaisseur de fabrication maximale de 19 mm, et par les risques de blessures, le vitrage monolithique est peu utilisé en cloison.
- Le verre feuilleté de sécurité ②, à épaisseur égale, offre la même performance acoustique qu'un verre monolithique. Il constitue donc une réponse aux exigences de sécurité et de performances acoustiques. Toutefois, il n'apporte pas de solution aux problèmes de fréquence critique.
- Le verre feuilleté acoustique ① offre à épaisseur égale une performance acoustique améliorée de plus de 3 dB et résout le problème de la part de performance au niveau de la fréquence critique.

Isolation acoustique R (dB)



- ① SGG Stadip Silence 44.1 : $R_w = 36$ dB (-1 ; 3)
- ② Feuilleté sécurité 44.2 : $R_w = 34$ dB (-1 ; 2)
- ③ Monolithique 8 mm : $R_w = 32$ dB (-1 ; 2)

Exigences de la réglementation pour l'acoustique des parois vitrées

La réglementation pour les bâtiments neufs fixe un niveau d'isolement de façade. Ainsi, pour les logements neufs, elle prend en compte des minima d'isolement en façade à respecter en fonction du niveau sonore subi.

Cinq catégories existent selon l'intensité du bruit environnant :

Catégorie	Niveau sonore environnant	Isolation minimum en façade
1	+ de 81 dB	45 dB
2	entre 76 et 81 dB	42 dB
3	entre 70 et 76 dB	38 dB
4	entre 65 et 70 dB	35 dB
5	entre 60 et 65 dB	30 dB



L'ACOUSTIQUE DES ÉQUIPEMENTS

L'acoustique des équipements comporte trois aspects :

- le bruit de l'équipement (intensité et spectre),
- le bruit provoqué à la liaison entre l'équipement et le support,
- le bruit rayonné par les conduits hydrauliques ou aérauliques.

Les équipements tels que les outils de process industriel, les appareils de chauffage, de ventilation, de refroidissement d'air ou d'eau peuvent être situés à l'extérieur ou à l'intérieur du bâtiment.

Pour les équipements situés à l'extérieur du bâtiment, il y aura donc lieu d'isoler l'équipement bruyant tant en ce qui concerne les transmissions solidiennes que le bruit rayonné. Pour les équipements situés à l'intérieur du bâtiment, les équipements ou outils de process devront être conçus et isolés pour répondre aux seuils minimaux admissibles de bruit à l'intérieur des locaux (cf. chapitre Réglementation page 52).

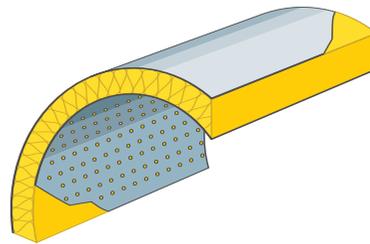
Les laines minérales sont reconnues pour leurs caractéristiques d'isolation thermique, acoustique et de sécurité incendie, ainsi que pour leur capacité d'absorption, encore faut-il les choisir avec discernement et prévoir leur positionnement de façon optimale.



LES CAPOTAGES

On utilise la laine minérale de verre ou de roche pour réaliser des capots absorbants. Le principe est le suivant :

- 1 tôle perforée minimum 20 %,
- 1 laine minérale dont la nature est choisie pour les exigences requises en fonction de la température d'emploi selon le type de capotage,
- 1 laine minérale dont l'épaisseur est fonction de la nature et des propriétés acoustiques de la laine (résistance spécifique au passage de l'air),
- 1 tôle choisie en fonction du spectre acoustique émis par l'équipement.



Les entrées et sorties d'air nécessaires à la ventilation à l'intérieur des capotages seront elles aussi conçues et réalisées pour ne pas détériorer l'isolement apporté par le capot (principe d'entrée d'air avec silencieux, tunnel absorbant)...

La conception du capotage doit être calculée par un bureau d'études. Le principe est simple, mais on ne peut pas généraliser le dimensionnement d'un capot.

Le résultat sera fonction :

- du spectre acoustique de l'équipement,
- du taux de perforation de la tôle intérieure,
- de la nature de la laine utilisée, et de son épaisseur,
- de l'épaisseur de la tôle extérieure,
- de la présence des orifices d'entrée ou sortie d'air à aménager,
- un montage et une réalisation soignés.

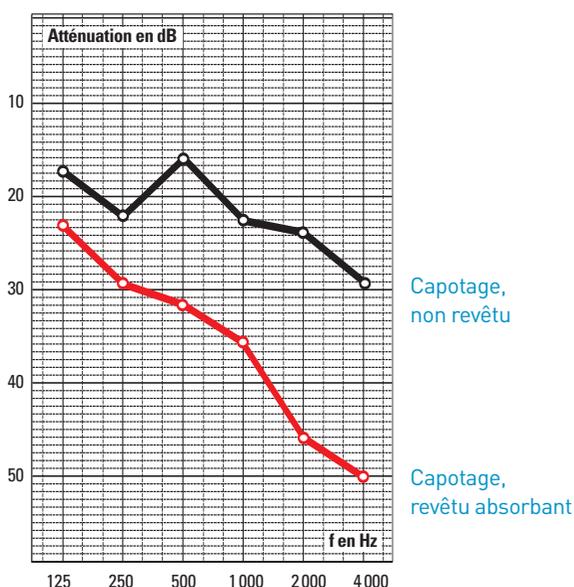
Ne pas oublier qu'un capot ne peut traiter les problèmes de transmission solidiennes. On ne peut espérer aucune performance du capotage si l'équipement n'est pas désolidarisé de l'ouvrage par un dispositif visco-élastique (calculé en fonction de l'équipement). L'étanchéité du capot a aussi une importance réelle. À titre d'exemple, un capotage d'isolation moyenne de 30 dB réalisé avec une fuite de 1 % (lame d'air entre deux tôles non jointives ou trous dans le capotage) a une performance réelle de 20 dB.

■ Influence de la laine minérale dans les capotages

La laine minérale utilisée dans les capotages réduit la transmission sonore et diminue la réverbération du fait de ses propriétés intrinsèques. Le produit qui doit être retenu est un produit semi-rigide revêtu d'un voile de verre (pour des raisons de confort de manipulation) et l'on doit éventuellement tenir compte de la performance de tenue en température.

On retiendra qu'à épaisseur semblable, la laine de verre et la laine de roche permettent d'obtenir une performance acoustique similaire. La laine de verre ayant toujours une masse volumique plus faible que la laine de roche, on préférera cette solution pour réduire le poids de ce capotage.

Lorsque dans un bâtiment plusieurs machines sont bruyantes, il est préférable de toutes les traiter avec un capotage de performance moyenne plutôt que d'en traiter une seule avec un capotage très performant. La répartition des traitements acoustiques et leur homogénéité sont dans tous les cas préférables à une action très performante mais ponctuelle.



Capotage, non revêtu

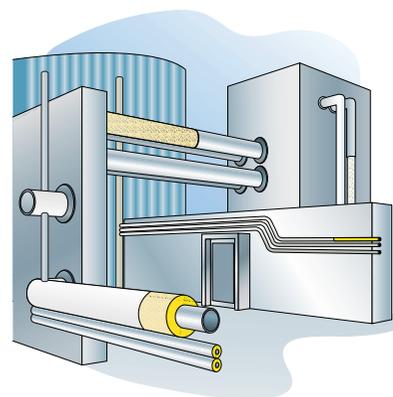
Capotage, revêtu absorbant

→ LES TUYAUTERIES

Les tuyauteries sont souvent calorifugées et l'on prend rarement en compte l'apport de l'isolation dans son aspect acoustique tant en isolement qu'en correction.

En effet, il est traditionnel de recouvrir l'isolant d'un parement métallique. Or, dans beaucoup de configurations de locaux techniques, il est difficile de mettre en place un isolant sur les parois (trop de supports de canalisations, ou trop près des murs).

Quand les risques de chocs sont faibles, l'isolant peut être laissé apparent, protégé par un parement métallique perforé; dans ce cas, il concourt à réduire la réverbération à l'intérieur du local. Saint-Gobain Isover a procédé à une campagne de mesures pour évaluer la performance acoustique des coquilles (cf. Solutions acoustiques et calorifuge industriel pages 136 à 139).

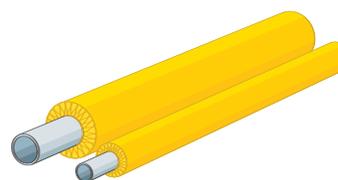


■ Paramètres influant des pouvoirs d'isolement des coquilles

Quatre paramètres plus ou moins influents sont à considérer pour le choix des coquilles.

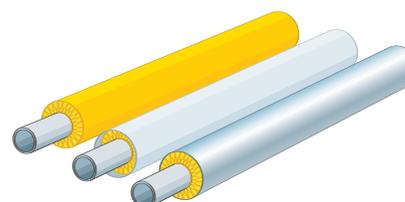
Le diamètre

La performance de l'isolant sera d'autant meilleure que les diamètres des canalisations seront importants.



Le revêtement

L'influence du revêtement du point de vue de l'isolement est faible, de l'ordre de 1 dB (A). Pour les grands diamètres, l'influence est nulle, voire négative.



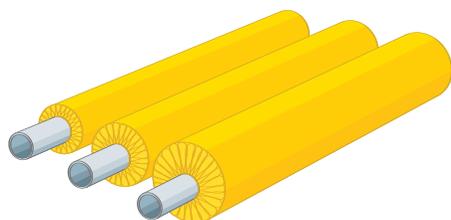
Nature et masse de la tuyauterie

Les performances d'affaiblissement peuvent varier sensiblement en fonction de la nature et de la masse volumique de la tuyauterie.



L'isolant

Les performances acoustiques augmentent avec l'épaisseur de l'isolant. Pour les diamètres plus importants, le gain de performance est plus sensible. Si l'épaisseur a de l'influence sur les performances, la masse volumique de l'isolant ne les modifie pas.



Pour les réservoirs, ballons, etc., les paramètres qui influencent les performances acoustiques sont les mêmes que pour les coquilles. Les laines minérales peuvent contribuer tout aussi largement à leur isolation acoustique.



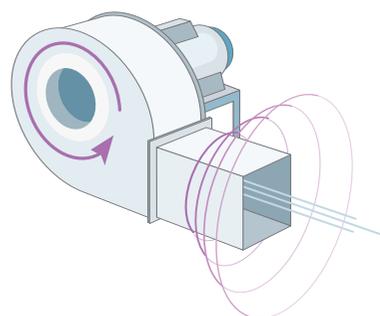
LA CLIMATISATION ET LES CONDUITS AÉRAULIQUES

Les conduits et gaines véhiculant l'air ont une importance prépondérante car ils sont l'organe de liaison de tous les équipements. Il est essentiel de déterminer leur rôle acoustique, d'analyser les critères de choix, les gains possibles en vue de définir les matériaux constitutifs et l'isolant intégré ou rapporté.

Plusieurs facteurs contribuent à la génération de bruit dans les installations de climatisation.

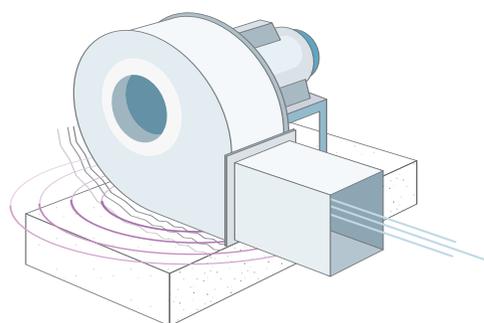
Bruit du ventilateur

Le bruit provoqué par le ventilateur. Les fabricants de ventilateurs donnent les courbes normalisées de puissances sonores.



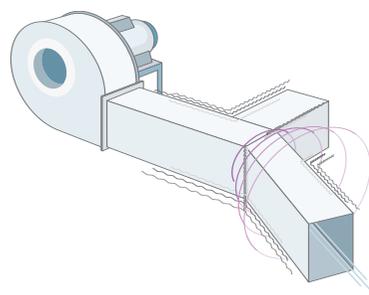
Mise en vibration de la structure

Une non-désolidarisation du groupe ventilateur entraîne des transmissions solidiennes, les groupes peuvent être traités sur plots visco-élastiques (consulter le fabricant qui en détermine la nature en fonction du spectre de fonctionnement de la machine).



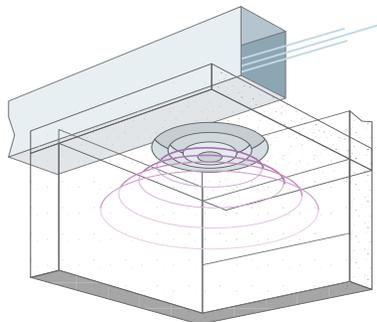
Vibration des conduits

La non-désolidarisation des sorties d'air et des conduits entraîne des vibrations dans les gaines. Des manchons souples doivent être placés entre les sorties ventilateur et conduits.



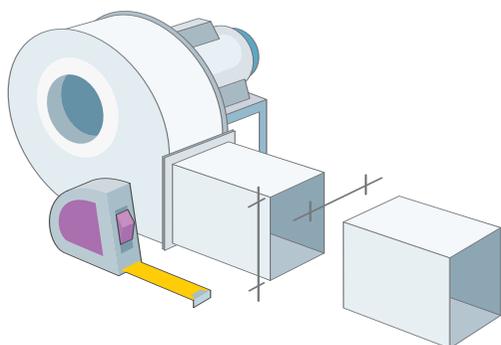
Régénération de bruit par les bouches

Les bouches de soufflage et de reprise génèrent du bruit. Les essais normalisés permettent de déterminer la qualité acoustique des bouches.



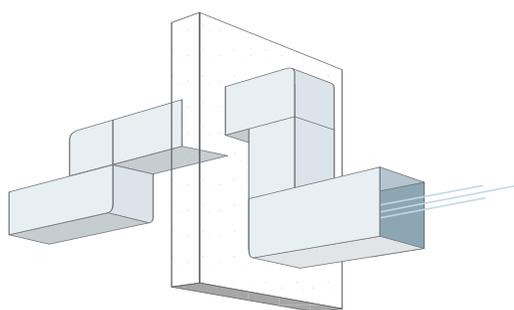
Régénération de bruit dans les conduits

En cas de mauvais dimensionnement de l'installation ou manque d'équilibre aéraulique, la consultation d'un bureau d'études est indispensable car le mauvais contrôle des pertes de charges et des vitesses d'air provoquent du bruit.



Conception du réseau

Un tracé inadéquat et ne prenant pas en compte les occupations des locaux rend l'exploitation difficile. L'architecte doit être entouré dès la conception de l'ouvrage par le bureau d'études techniques.



En ce qui concerne l'isolation des conduits à proprement parler, Saint-Gobain Isover propose une des solutions développées pour les différents cas de figure rencontrés, isolation par l'intérieur, par l'extérieur, par conduits autoportants adaptés à tous les types d'architectures. L'isolement acoustique dû aux gaines **Climaver** en particulier est tel qu'il apporte un excellent niveau de performances acoustiques (cf. Solutions acoustiques et climatisation, pages 140 à 143).



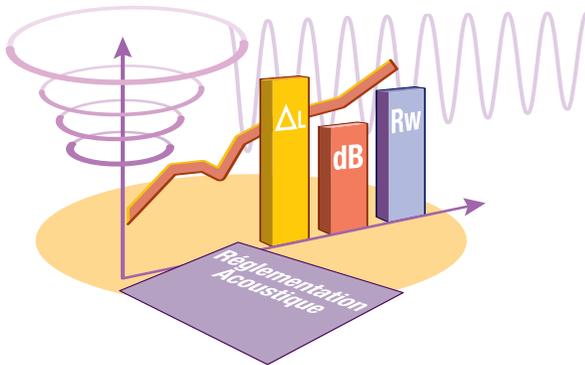


LA RÉGLEMENTATION ACOUSTIQUE



LES TEXTES RÉGLEMENTAIRES

- La directive du Conseil des communautés européennes du 12 mai 1986 (Joce du 24 mai 1986 L.137/28-34) relative à l'ensemble des mesures devant être prises par les États membres pour lutter contre les nuisances sonores dans les milieux professionnels. La transposition française de cette directive est effectuée pour tous les locaux publics ou privés, industriels, commerciaux, agricoles et leurs dépendances.
- La loi « bruit » ou « loi relative à la lutte contre le bruit » n° 92.144L, publiée le 31 décembre 1992, constitue le cadre général de la lutte contre le bruit en France. Elle structure l'ergonomie des textes réglementaires pour tous les types de bâtiments et infrastructures. Différents textes, les décrets et les arrêtés par secteur, fixent les exigences minimales réglementaires à respecter en matière de performance acoustique.



↳ Pour tous les bâtiments

- Le décret du 5 mai 1988, relatif à la gêne due aux bruits de voisinage, a été modifié et intégré au Code de la Santé Publique le 18 avril 1995, décret n° 95.408 (J.O. du 19 avril 1995). Ce décret vise toutes les gênes et tous les types de bâtiments anciens ou neufs.
- Article L. 111-11 de la loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 art. 14 I et II (J.O. du 1^{er} janvier 1993): « Les contrats de louage d'ouvrage ayant pour objet la construction de bâtiments d'habitation sont réputés contenir les prescriptions légales ou réglementaires relatives aux exigences minimales requises en matière d'isolation acoustique. Les travaux de nature à satisfaire à ces exigences relèvent de la garantie de parfait achèvement visée à l'article 1792-6 du Code Civil reproduit à l'article L. 111-19. Le vendeur ou le promoteur immobilier est garant, à l'égard du premier occupant de chaque logement, de la conformité à ces exigences pendant un an à compter de la prise de possession. »

↳ Les bâtiments d'habitation ou assimilés

- Décret n° 95-20 du 9 janvier 1995 ou Nouvelle Réglementation Acoustique (NRA), pris pour application de l'article 111.11.1 du Code de la Construction et de l'Habitation (J.O. du 10 janvier 1995), relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments autres que d'habitation et leurs équipements.

- Arrêté du 28 octobre 1994, modifié en 1999, relatif aux bâtiments d'habitation :

La NRA concerne tous les bâtiments neufs à usage d'habitation individuel groupés ou non et collectifs, dont le permis de construire est déposé depuis le 1^{er} janvier 1996.

- Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques des bâtiments d'habitation. Cet arrêté est la transposition française des indices acoustiques européens.

Par comparaison avec l'ancienne réglementation, la NRA impose, d'une part, des exigences accrues en matière d'isolation (diminution de 3 à 9 dB selon les types de bruits, par rapport à la première réglementation de 1969) et de correction acoustique. Ce sont des exigences de résultat une fois le local ou le logement terminé par des isolements mesurés sur site. Les produits et systèmes d'isolation choisis sont comparés sur la base des performances mesurées en laboratoire dans des conditions d'essais normalisées. La responsabilité du fabricant ne peut être engagée sur des résultats, qui dépendent de la conception, du choix et de l'exécution. Il est donc utile de dissocier les isolements mesurés in situ et les caractéristiques acoustiques intrinsèques des parois (systèmes) ou des produits qui la composent mesurées en laboratoire.

- Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique.

Le classement des voies pour définir l'isolement en façade est soumis aux textes suivants.

- Décret n° 95-21 du 9 janvier 1995 relatif au classement des infrastructures de transport terrestre et modifiant le code de l'urbanisme et le code de la construction et de l'habitation.
- Arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transport terrestre et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.
- Décret n° 2006-361 du 24 mars 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement, et modifiant le code de l'urbanisme.

↳ Les bâtiments autres que les habitations

- Code du travail : l'article R.232-8 fixe les seuils admissibles de bruit à l'**intérieur des locaux**.
- Décret du 21 avril 1988 (J.O. du 22 avril 1988) relatif à la **protection des travailleurs** contre le bruit.
- Décret du 20 septembre 1988 applicable au 1^{er} janvier 1990 relatif à l'**insonorisation des locaux de travail**.
- Décret du 21 avril 1988 applicable au 1^{er} janvier 1990 relatif à la **réduction des bruits de machines**.
- Décret du 25 avril 1988 relatif aux dispositions techniques concernant la **réduction des bruits de machines et à l'étiquetage du niveau de bruit émis par les machines**.
- Arrêté du 30 août 1990 (J.O. du 27 septembre 1990) relatif à la correction acoustique des **locaux de travail**.
- Arrêté du 3 janvier 1997 relatif aux **installations classées**, qui fixe les limites de bruit à ne pas dépasser en limite de propriété. Cet arrêté général est repris par chaque arrêté sectoriel. Il concerne en particulier les équipements situés à l'extérieur des bâtiments.
- Décret du 18 avril 1995 (J.O. du 19 avril 1995) relatif aux **installations non classées**.
- J.O. n° 123 du 28 mai 2003 :
 - arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les **établissements d'enseignement**,
 - arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les **établissements de santé**,
 - arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les **hôtels**,
 - circulaire du 25 avril 2003 relative à l'application de la réglementation acoustique des **bâtiments autres que d'habitation**.
- En ce qui concerne les **salles de cinéma**, c'est la commission technique du cinéma qui préconise les seuils et les critères d'isolation à prendre en compte.
- **Établissements sanitaires**, en projet.
- **Salles de sport et loisirs** : recommandations de la norme P90-207 pour des performances acoustiques au niveau de l'enveloppe.
- **Lieux musicaux**. En tant qu'activité bruyante, ils sont régis par un décret spécifique pris en application du Code de l'Environnement (loi bruit de décembre 1992) : le décret n° 98-1143 du 15 décembre 1998 relatif aux prescriptions applicables aux établissements ou locaux recevant du public et diffusant à titre habituel de la musique amplifiée, à l'exclusion des salles dont l'activité est réservée à l'enseignement de la musique et de la danse. Les établissements existants doivent depuis le 16 décembre 1999 s'être mis en conformité avec ces dispositions.



LES INDICES DE MESURE ACOUSTIQUE

↳ Le choix des objectifs d'isolement

L'**isolement** est une performance acoustique souhaitée d'un local par rapport aux locaux voisins pour atteindre le meilleur confort possible.

L'**isolation** est l'ensemble des techniques et procédés mis en œuvre pour obtenir un isolement acoustique recherché.

Les propriétés isolantes des matériaux de construction et d'isolation, tout comme l'évaluation des bâtiments, sont exprimées par des indices distincts (cf. pages 54-55).

↳ Les indices d'isolation acoustique

Depuis le 1^{er} janvier 2000, la NRA a transposé dans la réglementation française les nouveaux indices d'évaluation des performances acoustiques et de mesure européenne : voir ci-dessous les deux tableaux indices de mesures aux bruits aériens et d'impact.

↳ Les indices de mesure des performances des systèmes

Ces indices, mesurés en laboratoire, caractérisent la performance des éléments de construction à transmettre les sons. Pour les bruits aériens, c'est l'indice d'affaiblissement acoustique R_w . Pour les bruits de chocs, c'est l'indice d'efficacité aux bruits de chocs ΔL_w . Ces indices sont normalisés pour permettre de comparer avec une règle européenne unique tous les matériaux et éléments de construction.

Les indices de mesure aux bruits aériens

Indice d'affaiblissement des systèmes, mesure de la performance

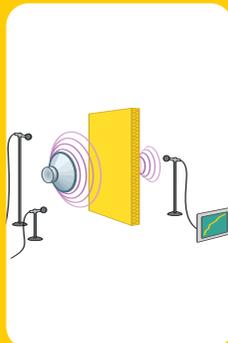
PRODUIT

Indice de mesure en laboratoire de l'isolant ou du système isolant (moyen d'isolement en dB).

Affaiblissement acoustique standardisé pondéré aux bruits aériens.

$$R_w (C; C_{tr})$$

Plus R_w est grand, meilleure est la performance d'isolement du produit.



Affaiblissement aux bruits aériens entre locaux séparés intérieurs (bruits roses)

$$R_A$$

où

$$R_A = R_w + C$$

Plus R_A est fort, meilleure est la performance d'isolement

Affaiblissement aux bruits aériens extérieurs (bruits route)

$$R_{A,tr}$$

où

$$R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$$

Plus $R_{A,tr}$ est grand, meilleure est la performance d'isolement

Réglementation (in situ), respect des exigences sur le site

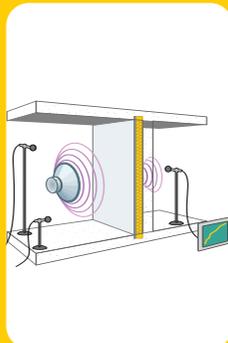
BÂTI

Indice d'évaluation des locaux
Indice de mesure in situ (objectif d'isolement) en dB

Isolement acoustique standardisé pondéré aux bruits aériens

$$D_{nT,w} (C; C_{tr})$$

Plus $D_{nT,w}$ est fort, meilleur est l'isolement du local.



Isolement aux bruits aériens entre locaux séparés intérieurs (bruits roses)

$$D_{nTA}$$

où

$$D_{nTA} = D_{nT,w} + C$$

Plus D_{nTA} est grand, meilleur est l'isolement

Affaiblissement aux bruits aériens extérieurs (bruits route)

$$D_{nTA,tr}$$

où

$$D_{nTA,tr} = D_{nT,w} + C_{tr}$$

Plus D_{nTA} est grand, meilleur est l'isolement.

Les produits et matériaux des ouvrages sont mesurés en laboratoire dans des conditions d'essais normalisées : les différents types de jonctions de parois et la mise en œuvre ne sont pas représentés dans ces essais. Il est nécessaire, pour tenir compte de l'impact des conditions in situ, de prévoir, lors du choix d'une solution d'isolation, une performance supérieure au minimum à 5 dB aux résultats d'essais, exemple isolement 56 dB, système avec résultats d'essais d'au moins 61 dB.

Bruits aériens intérieurs ou extérieurs

L'indice d'affaiblissement acoustique R_w qualifie l'isolement d'un matériau ou d'un système constructif.

Il indique la performance acoustique d'un produit mesuré en laboratoire en l'absence de transmission latérale. L'indice R_w représente la quantité de bruit arrêtée par le système.

L'élément et d'autant plus isolant que R_w est grand.

- Le terme **C** représente les bruits environnants correspondant à l'ancienne appellation « bruit rose ».
- Le terme **C_{tr}** représente les bruits du trafic routier environnant correspondant à l'ancienne appellation « bruit route », Ainsi, l'indice d'affaiblissement acoustique s'exprime sous la forme : $R_w (C; C_{tr})$.

Dans le cas des bruits de voisinage entre deux logements, l'indice sera : $R_A = R_w + C$. Dans le cas des bruits extérieurs de trafic routier, l'indice sera : $R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$.

Par exemple, on notera pour un complexe de doublage :

$R_w (C; C_{tr}) = 68 (-3; 10)$ dB.

- Pour isoler une cloison séparant deux logements, on retiendra la valeur **$R_A = R_w + C = 68 - 3 = 65$ dB.**

- Pour isoler un mur extérieur donnant sur une rue bruyante, on retiendra la valeur **$R_{A,tr} = R_w + C_{tr} = 68 - 10 = 58$ dB.**

Le gain d'isolement acoustique $\Delta(R_w + C)$ ou $\Delta(R_w + C_{tr})$

est la différence entre l'indice de la paroi nue et l'indice de la même paroi revêtue d'un isolant rapporté (doublage, contre-cloison, plafond, dalle flottante...). Déterminée à partir des indices globaux mesurés en laboratoire, cette valeur caractérise donc la performance acoustique d'un système isolant. L'efficacité des solutions actuellement sur le marché varie entre +5 dB et +20 dB selon les supports, mais ces mesures ne tiennent compte ni des transmissions latérales ni des défauts de mise en œuvre. Le ΔR_w ne sert qu'à comparer les performances des isolants sur une même paroi.

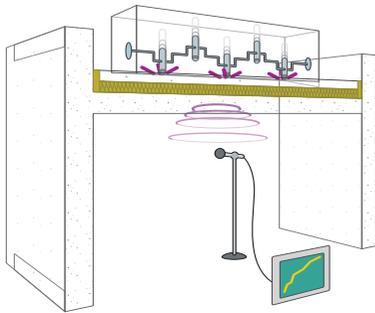
Les indices de mesure aux bruits d'impact

Réduction de niveau de bruit reçu, pression pondérée de choc standardisé

Indice de mesure **en laboratoire** de l'isolant ou du système isolant (moyen d'isolement) d'isolation **en dB** :
Caractérisation des performances du produit

ΔL_w en dB

Plus ΔL_w est grand, meilleure est la performance du produit.
C'est la mesure d'efficacité du revêtement.



Mesure la différence de bruit reçu avant et après isolation Réglementation (in situ)

Niveau de bruit reçu, pression pondérée de choc standardisé
Indice de mesure in situ (objectif d'isolement) **en dB** :
Caractérisation des performances du bâti.

$L'_{nT,w}$ en dB

Plus $L'_{nT,w}$ est faible, meilleur est l'isolement du local vis-à-vis des bruits de chocs.

■ Bruits d'impact

Le niveau de bruit de choc (**L_w**) est le niveau de pression acoustique mesuré sous un plancher soumis aux sollicitations d'une machine à chocs normalisée.

Plus le niveau (mesuré en dB) est faible, meilleur est le comportement du plancher isolant.

Le gain normalisé d'isolement acoustique aux bruits de chocs (**ΔL_w**) caractérise la diminution du niveau de bruit de choc apportée par un revêtement de sol ou une chape flottante, posé sur un plancher béton de 14 cm (plancher de référence).

Plus la valeur ΔL_w est importante, meilleure est la performance du système (par rapport à un plancher lourd).

Les indices de correction acoustique

■ Le coefficient d'absorption acoustique

Le coefficient d'absorption acoustique (α_w) indique la capacité d'un revêtement à absorber l'énergie d'une onde sonore.

Ce chiffre varie de 0 à 1. Plus il est grand, plus le matériau est absorbant (NB : cet indice est un ratio et ne possède pas d'unité) (cf. chapitre Définitions). Ce coefficient est par ailleurs assorti des lettres **L, M, H**, qui donnent une indication sur les zones en fréquence où l'absorption est privilégiée :

- **L** pour les basses fréquences (250 Hz),
- **M** pour les fréquences moyennes (500 – 1 000 Hz),
- **H** pour les hautes fréquences (2 000 – 4 000 Hz).

Exemple : **$\alpha_w = 0.95$**

$\alpha_w = 0.45$ (H)



LES EXIGENCES DE LA RÉGLEMENTATION ACOUSTIQUE

Les exigences pour les bâtiments industriels, commerciaux et agricoles

La directive du Conseil des communautés européennes du 12 mai 1986, relative à l'ensemble des mesures devant être prises par les États membres pour lutter contre les nuisances sonores dans les milieux professionnels, repose sur les principes fondamentaux suivants :

Réduire le bruit au niveau le plus bas raisonnablement possible compte tenu de l'état des techniques.

La réduction du niveau de bruit subi pendant le travail est réalisée de façon plus efficace par la mise en œuvre de mesures préventives dès la conception des installations ainsi que par le choix de matériels, procédés et méthodes de travail moins bruyants.

Ceci nécessite de prendre en compte cette contrainte dès la conception. Il est plus efficace et souvent moins coûteux pour réduire le bruit d'agir en concevant un environnement silencieux plutôt que de corriger une situation existante.

EN RÉSUMÉ

Les exigences réglementaires dans les bâtiments définissent des seuils minimaux à respecter. Ce n'est pas un niveau de confort dans bien des cas.

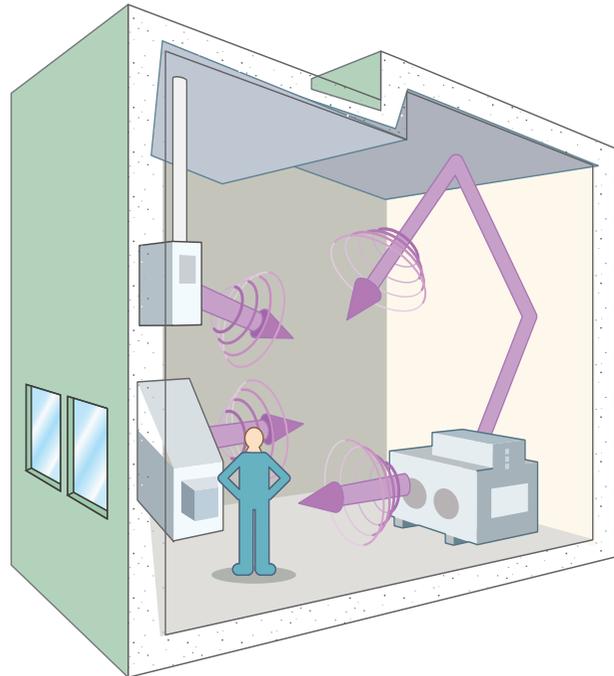
■ Protection des travailleurs contre le bruit

L'exposition au bruit doit demeurer compatible avec la santé des travailleurs, notamment avec la protection de l'ouïe. Le niveau compatible avec la protection de l'ouïe est fixé par l'article 232-8-3 du Code du Travail à des niveaux maximaux d'exposition sonore quotidienne de 80 dB (A) et de pression acoustique de crête de 135 dB.

À l'intérieur. Les locaux où sont installées des machines susceptibles d'exposer les travailleurs à un niveau supérieur à 85 dB (A) sont conçus pour réduire la réverbération du bruit sur les parois. Pour atteindre cet objectif, le décret du 30 août 1990 fixe les modalités des mesures de décroissance spatiale du niveau sonore effectuées par des organismes agréés, selon des procédures normalisées.

La directive européenne impose un niveau d'exposition sonore quotidien de 80 dB. Sa transposition en droit français doit intervenir au plus tard en 2006.

Pour information, le non-respect des limites réglementaires peut entraîner la non-exploitation du bâtiment. Ce sont les DIRE, les DIREN, les CRAM, les inspecteurs du ministère du Travail et les tribunaux civils qui sont habilités, chacun pour ce qui le concerne, de l'application des textes réglementaires.



Insonorisation des locaux de travail

La directive considère que la fourniture et le port des protecteurs individuels sont une mesure complémentaire et indispensable.

Réduction des bruits de machine

La liste est fournie dans le cadre de l'article R.233-83 du Code du Travail. Toutes les machines sont concernées par l'étiquetage de leur niveau de bruit, à l'exclusion des fours et des engins de levage.

■ Protection du voisinage

À l'extérieur : Pour les installations classées, l'arrêté du 23 janvier 1997 spécifie que ces installations doivent être construites, équipées et exploitées afin que leur fonctionnement ne puisse être à l'origine des bruits aériens ou de vibrations mécaniques susceptibles de compromettre la santé ainsi que la sécurité du voisinage et de constituer une gêne pour la tranquillité. En limite de propriété, l'émergence par rapport au bruit résiduel (hors fonctionnement de l'industrie) ne doit pas être supérieure à :

- 5 dB (A) pour la période diurne, de 8 h 00 à 20 h 00, sauf dimanches et jours fériés,
- 3 dB (A) pour la période nocturne, de 20 h 00 à 8 h 00, dimanches et jours fériés compris.

Pour les établissements non classés ou soumis à déclaration, voir le contenu du décret du 18 avril 1995 (J.O. du 19 avril 1995) relatif aux bruits de voisinage.

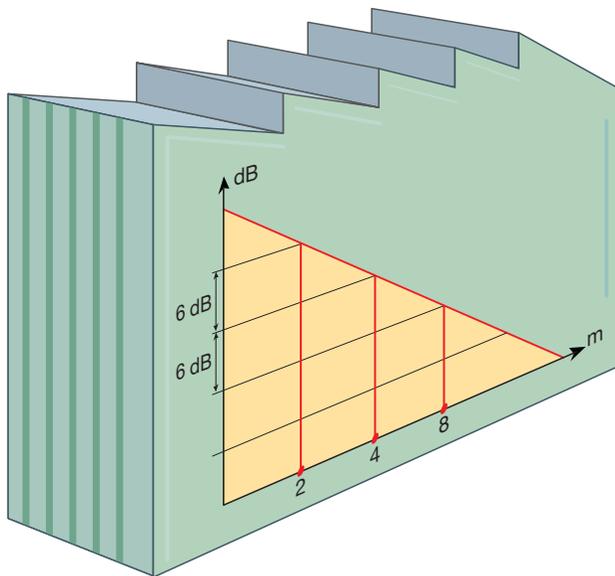
Les exigences de la réglementation acoustique pour la correction des bâtiments industriels

Outre les indices de mesure acoustique (isolation, correction), la spécificité des bâtiments industriels doit retenir d'autres critères pour évaluer le comportement acoustique : la décroissance spatiale est le critère retenu par la législation.

Dans un local, on peut caractériser le champ sonore qui y règne en faisant un relevé de la décroissance du bruit, lorsque l'on s'éloigne d'une source de référence omnidirectionnelle, les autres sources de bruit étant arrêtées. La réglementation requiert que cette mesure est impérativement effectuée par un spécialiste agréé. L'écart entre la courbe relevée et la courbe idéale, qui serait relevée en champ libre, constitue l'amplification du local.

L'arrêté du 30 août 1990, R.235-11 du Code du Travail, dans le cas des locaux dont le niveau de bruit est supérieur à 85 dB (A) fixe la pente de décroissance spatiale minimale à respecter en fonction des surfaces des locaux.

Plus la décroissance spatiale sera élevée (pente importante), plus les parois du local seront performantes en matière d'absorption. À l'inverse, plus la pente sera horizontale, plus il faudra traiter les différentes parois (cf. page **XX**)



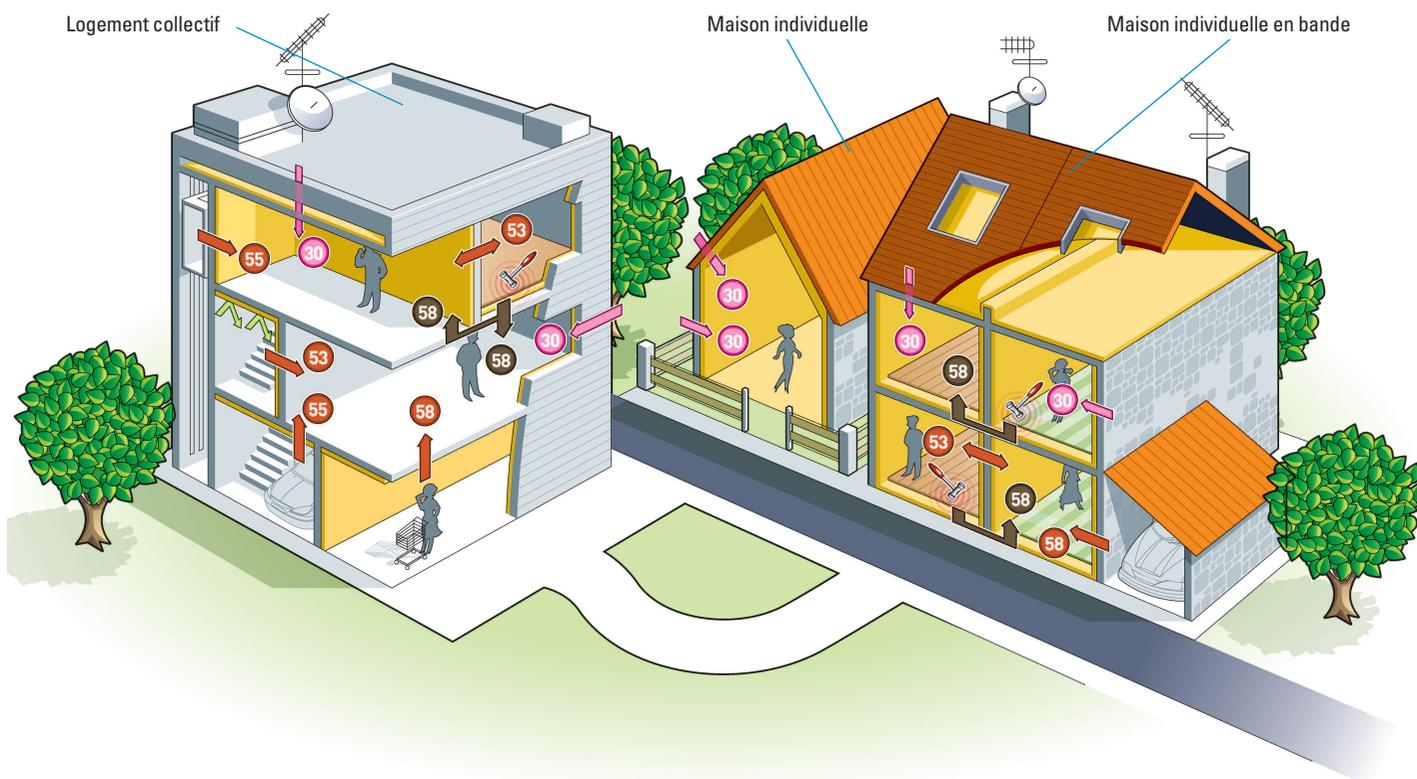
Les exigences pour des bâtiments résidentiels et tertiaires

Exigences en matière d'isolation

En résumé, les exigences minimales au 1^{er} janvier 2000 ont principalement défini :

- l'isolement aux bruits extérieurs : $D_{nTA} \geq 30 \text{ dB}$
- l'isolement aux bruits intérieurs : $D_{nTA} \geq 53, 55 \text{ ou } 58 \text{ dB}$ selon la nature des pièces
- les bruits d'impact reçus : $L_{n1Tw} \leq 58 \text{ dB}$

Les niveaux de la nouvelle réglementation acoustique (NRA)



Nota : valeurs non exhaustives.

Isolement aux bruits extérieurs

La réglementation pour les bâtiments neufs fixe un niveau d'isolement de façade. Ainsi, pour les logements neufs, elle prend en compte des minima d'isolation en façade à respecter en fonction du niveau sonore subi.

Cinq catégories existent selon le niveau du bruit environnant :

Catégorie	Niveau sonore environnant	Isolation minimum en façade
1	+ de 81 dB	45 dB
2	entre 76 et 81 dB	42 dB
3	entre 70 et 76 dB	38 dB
4	entre 65 et 70 dB	35 dB
5	entre 60 et 65 dB	30 dB

■ Exigence en matière de correction

La réglementation exige, selon l'arrêté du 30 juin 1999 pour les circulations communes, que le niveau de la surface d'isolant à mettre en œuvre dans un local donné corresponde au quart de la surface au sol (soit « l'aire d'absorption équivalente ») sur le facteur α_w . **$A = 1/4 \text{ Surface sol} = \alpha_w \cdot \text{Surface produit}$** 

Exemple d'application de l'exigence de correction acoustique

- Surface au sol d'un hall : 40 m²
- L'aire d'absorption minimale réglementaire est : 1/4 40 = 10 m²
- La surface d'isolant à mettre en œuvre sera fonction du coefficient w du produit :

HYPOTHÈSE 1 :

α_w produit = 0,5

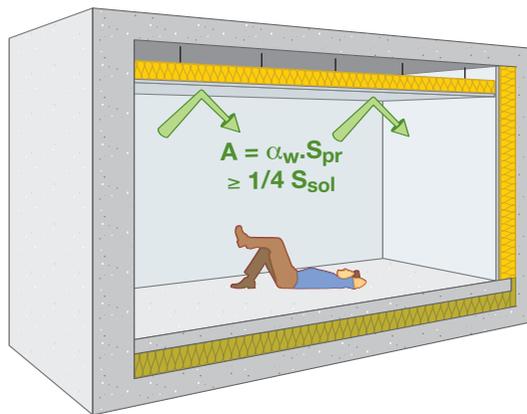
10/0,5 = 20 m² = surface de produit à mettre en œuvre

HYPOTHÈSE 2 :

$\alpha_w = 0,2$

On choisit un isolant avec un coefficient moins intéressant : **10/0,2 = 50 m² = surface de produit à mettre en œuvre.**

Dans ce cas, il faut traiter le plafond (40 m²) et 10 m² de mur.



■ Les exigences en matière de bruits d'équipement

Limitation des bruits d'équipements produits à l'intérieur du logement (chauffage, climatisation...)
Bruit reçu inférieur à **53 dB (A)**

Limitation des bruits reçus dans les logements provenant d'équipements extérieurs*

Bruit reçu inférieur à **30 dB (A)**

* équipements collectifs (ascenseurs, chaufferie...)

* équipements individuels du logement voisin (chauffage, robinetterie...)

* ventilation mécanique

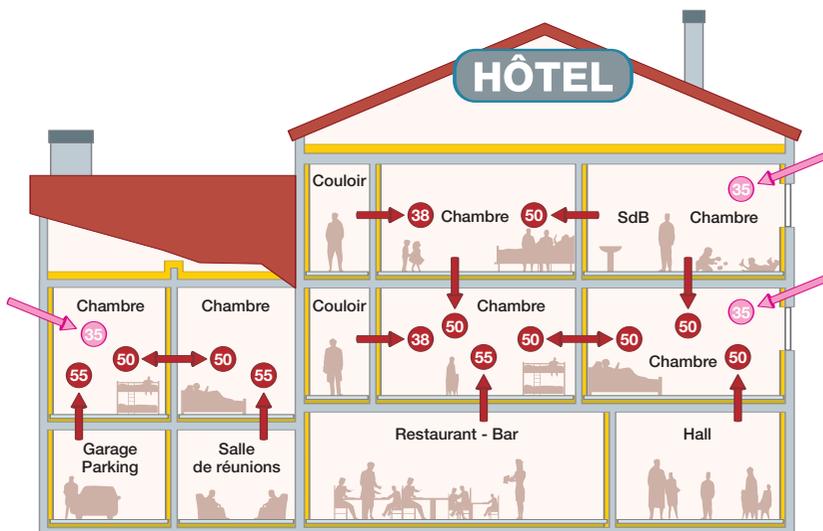
Bruits d'équipements (articles 5 et 6) L_{nAT} en dB (A) non modifié. Exemple d'une pièce principale **30 dB (A)**

Comparaison entre les exigences de la NRA et le label Qualitel Confort Acoustique

	NRA D_{nTA} (en dB)	Qualitel Confort Acoustique D_{nTA} (en dB)
Isolement aux bruits aériens intérieurs		
À l'intérieur d'un même logement		40 entre séjour et chambres
Entre logements (pièces principales)	53	59
Isolement aux bruits aériens extérieurs D_{nTA}	$\geq 30^*$	$\geq 30^*$
Niveau de bruit d'impact L_{nTw}		
À l'intérieur d'un même logement		
Entre logements en bande	58	53
Niveau de bruit d'équipement		
À l'intérieur d'un même logement (pièces principales)	30	30
Entre logements	30	30

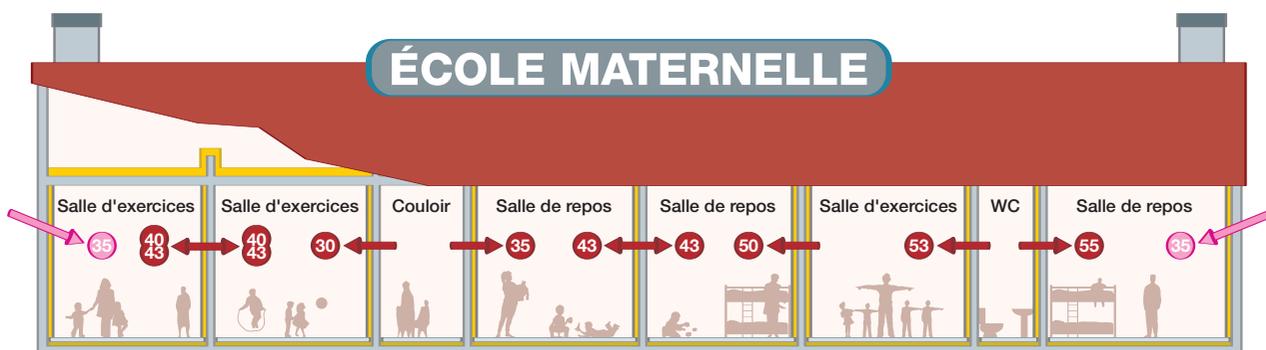
*Selon classement des voies routières.

Les exigences de la réglementation acoustique pour les hôtels



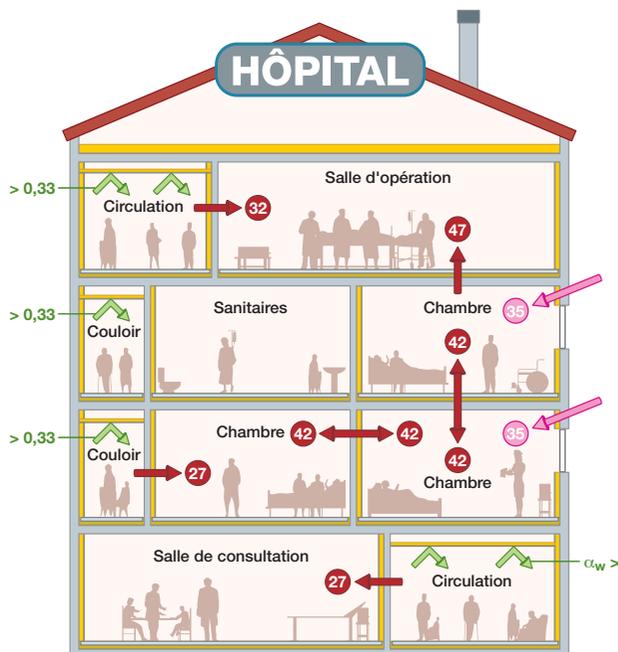
- Isolement aux bruits extérieurs selon classement des voies : $D_{nT,A,tr} \geq 35$ dB minimum
- Isolement aux bruits aériens intérieurs : $D_{nT,A} \geq 38, 50$ ou 55 dB

Les exigences de la réglementation acoustique pour les écoles maternelles



- Isolement aux bruits extérieurs selon classement des voies : $D_{nT,A,tr} \geq 35$ dB minimum
- Isolement aux bruits aériens intérieurs : $D_{nT,A} \geq 30, 35, 40/43, 50, 53$ ou 55 dB

Exigences de la réglementation acoustique pour les hôpitaux



- Isolement aux bruits extérieurs selon classement des voies : $D_{nT,A,tr} \geq 35$ dB minimum
- Isolement aux bruits aériens intérieurs : $D_{nT,A} \geq 27, 32, 42$ ou 47 dB
- Absorption acoustique : $\alpha_w > 0,33$



62 COMBLES ET PLAFONDS

71 MURS ET CLOISONS

86 SOLS ET PLANCHERS

108 VITRAGES

109 BARDAGES MÉTALLIQUES

120 TOITURES SÈCHES MÉTALLIQUES

130 TOITURES ÉTANCHÉES SUR BACS ACIER

136 CALORIFUGE INDUSTRIEL

140 CLIMATISATION ET CONDUITS AÉRAULIQUES

LES SOLUTIONS

U PAROIS ISOVER EN MAISON INDIVIDUELLE ET EN BÂTIMENT TERTIAIRE

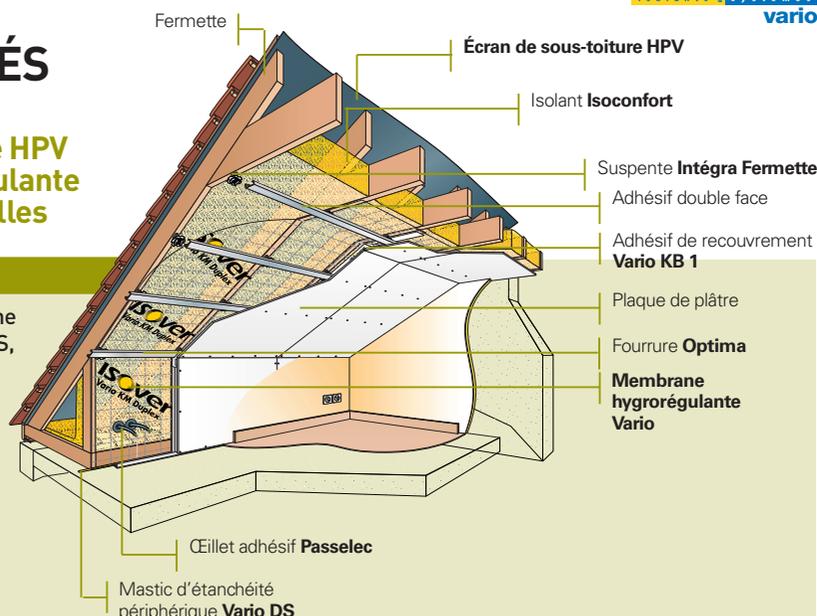
ACOUSTIQUES

ISOLATION THERMIQUE ET ACOUSTIQUE DES COMBLES AMÉNAGÉS

Isolation en simple couche entre fermettes avec écran de sous-toiture HPV et pare-vapeur membrane hygrorégulante pour charpentes fermettes industrielles

→ DESCRIPTIF

- Écran de sous-toiture HPV, isolant(s), membrane Vario, mastic d'étanchéité périphérique Vario DS, adhésif de recouvrement, fourrure Optima 240, éclisse Optima 30 ou 50, plaque de plâtre 12,5 mm (BA 13).
- 3 suspentes Intégra Fermette par m² fixées aux fermettes (entraxe entre fermettes : 0,60 m).
- Isolation entre fermettes sans compression de l'isolant.
- Isolant épaisseur 200 mm ou plus selon épaisseur des fermettes.



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

L'indice d'affaiblissement acoustique R_{Atr} mesuré dans la configuration la plus défavorable du système Intégra Vario* est égal à 38 dB. La NRA peut donc être satisfaite en travaux neufs en tenant compte des autres facteurs (fenêtres, transmissions latérales...).

Des indices supérieurs sont susceptibles d'être obtenus en augmentant l'épaisseur du parement intérieur ou selon le type de couverture.

SYSTÈME INTÉGRA SANS LAINE ①

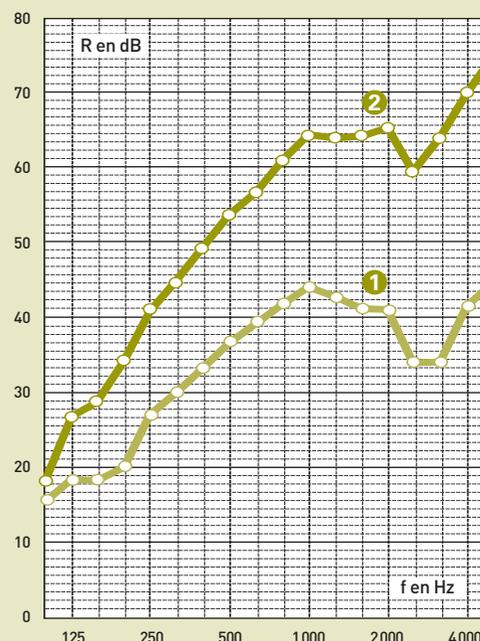
$R_w [C; C_{tr}]$	37 (-2; -7) dB	
$R_A = R_w + C$	35 dB	
$R_{A,tr} : R_w + C_{tr}$	30 dB	

SYSTÈME INTÉGRA AVEC ISOLANT ② Contribution de l'isolant

$R_w [C; C_{tr}]$	50 (-4; -12) dB	
$R_A = R_w + C$	46 dB	11 dB
$R_{A,tr} : R_w + C_{tr}$	38 dB	8 dB

Avis Technique CSTB n° 20/03-32

*Charpente en fermettes industrielles isolée entre fermettes, sans plénum, couverture très perméable à l'air en tuile mécanique béton, plaque de plâtre BA 13 ; épaisseur de l'isolant 200 mm.



- ① Sans laine
- ② Avec isolant 200 mm

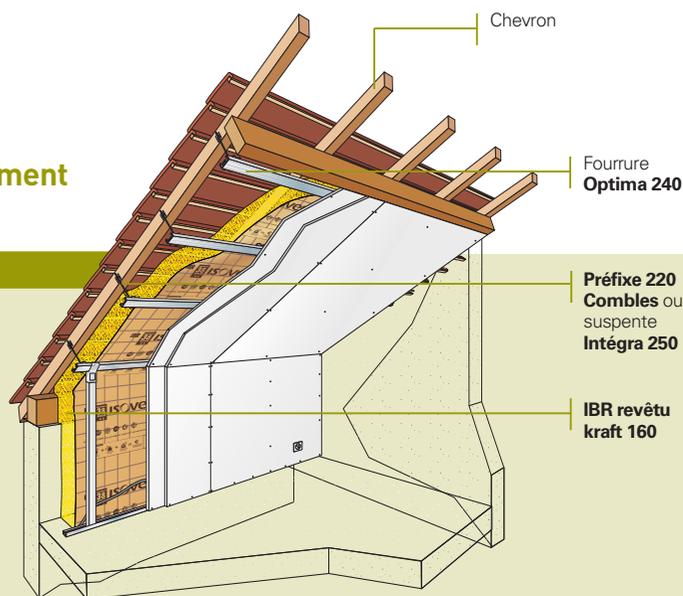
→ ISOLANT ISOCONFORT 38

Panneau semi-rigide à dérouler en laine de verre revêtu d'un voile confort.

Références Isover	73483	73480	73481
$R_D [m^2.K/W]$	5,25	5,25	5,80
Épaisseur (mm)	200	200	220
Largeur (mm)	1,20	0,60	0,60

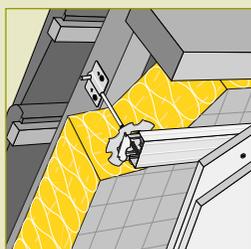
ISOLATION THERMIQUE ET ACOUSTIQUE DES COMBLES AMÉNAGÉS

Isolation en une couche sous chevrons et parement deux plaques de plâtre

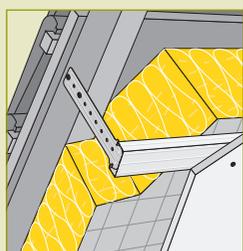


→ DESCRIPTIF

- Isolant sous chevron 160 mm.
- Suspentes et fourrures métalliques, support de deux plaques de plâtre BA 13.



Toiture avec IBR 160 et 2 parements BA 13



Toiture avec panneaux CTBH sur chevrons, IBR 160 mm et 2 parements BA 13

→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

TOITURE SEULE ①

$R_w [C ; C_{tr}]$ 17 (-1 ; 0) dB

TOITURE AVEC PLAFOND ET IBR 160 MM ②

$R_w [C ; C_{tr}]$ 43 (-3 ; -8) dB

PV CETE de l'Est

TOITURE PANNEAUX CTBH AVEC IBR 160 MM

$R_w [C ; C_{tr}]$ 53 (-3 ; -9) dB

Source : Plâtres Lafarge

→ ISOLANT IBR REVÊTU KRAFT

Feutre en laine de verre revêtu sur une face d'un pare-vapeur kraft quadrillé.

Références Isover	92889	92888	92887	72018	72192	72191
$R_D [m^2.K/W]$	6,50	6,00	5,50	5,00	4,50	4,00
Épaisseur (mm)	260	240	220	200	1,80	160



- ① Toiture seule
- ② Toiture avec laine de verre

ISOLATION THERMIQUE ET ACOUSTIQUE DES COMBLES PERDUS

Isolation par soufflage entre solives. Isolation des surfaces planes dans les combles perdus

→ DESCRIPTIF

- Toiture traditionnelle : tuile béton.
- Isolant : Isolène 3, épaisseur 300 mm.
- Plafond suspendu : une plaque de plâtre BA 13.
- Soufflage de laine de verre sous forme de flocons nodulés sur le plancher des combles perdus à l'aide d'une machine pneumatique équipée d'un tuyau.
- Entraxe fermette : 0,60 m.
- 1,5 à 3 suspentes par m².



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

AVEC ISOLÈNE 3 ①

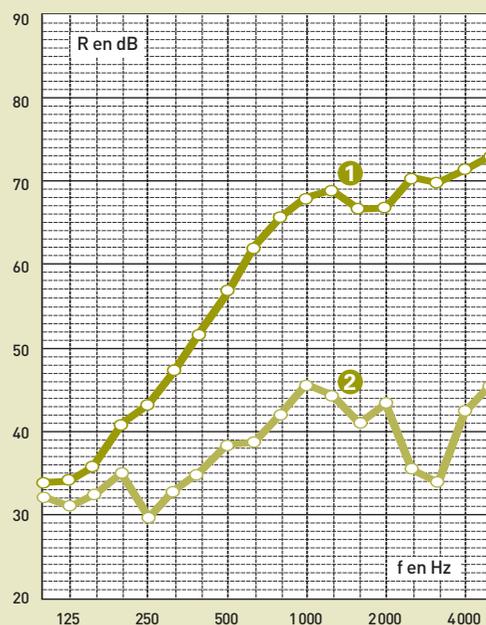
$R_w [C ; C_{tr}]$ **55 (-2 ; -8) dB**

SANS ISOLÈNE ②

$R_w [C ; C_{tr}]$ **39 (-1 ; -2) dB**

PV CSTB n° AC01-171
Avis technique CSTB n° 20/01-3
Réaction au feu : M0, PV CSTB n° RA01-1062

- ① Toiture avec Isolène 3
- ② Toiture seule



→ ISOLANT ISOLÈNE 3

Référence Isover	71711	71711	71711	71711	71711	71711	71711	71711
$R_D [m^2.K/W]$	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50
Épaisseur minimale (mm)	150	175	200	225	250	275	300	325
Pouvoir couvrant minimal (kg/m ²)	1,65	1,95	2,20	2,45	2,75	3,00	3,30	3,55
Nombre de sacs mini. pour 100 m ²	10	11,6	13,3	14,9	16,6	18,2	19,9	21,5

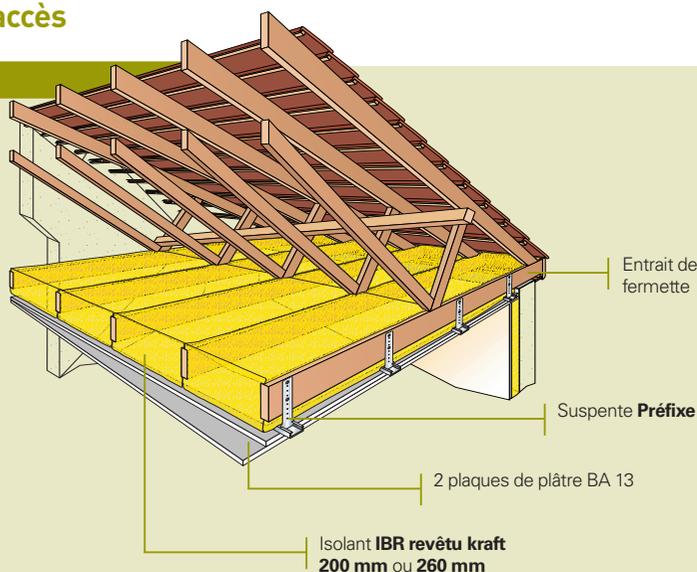
Performances thermiques : $U_p = 0,2 \text{ W/m}^2.K$ (calcul Physibel) pour 250 mm d'Isolène 3 ($R = 5 \text{ m}^2.K/W$)

ISOLATION THERMIQUE ET ACOUSTIQUE DES COMBLES PERDUS

Isolation entre entrants de fermettes ou entre solives pour combles difficiles d'accès

→ DESCRIPTIF

- Isolant calé entre fermettes.
- Isolant 200 mm ou 260 mm. IBR revêtu kraft.
- Suspentes Préfixe vissées sur entrants ou solives.
- Fourrure Optima 240 et éclisses 30 ou 50.
- Deux plaques de plâtre BA 13 croisées et vissées sur fourrure métallique.



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

TOITURE SEULE ②

R_w [C ; C_{tr}] **17 (-1 ; 0) dB**

TOITURE AVEC PLAFOND ET IBR 200 MM ①

R_w [C ; C_{tr}] **51 (-2 ; -5) dB**

PV CETE de l'Est/Placoplâtre

→ ISOLANT IBR REVÊTU KRAFT

Feutre en laine de verre revêtu sur une face d'un pare-vapeur kraft quadrillé.

Références Isover	72018	92888	92887	92889
R_0 (m ² .K/W)	5,00	6,00	5,50	6,50
Épaisseur (mm)	200	240	220	260



① Toiture avec laine de verre 200 mm

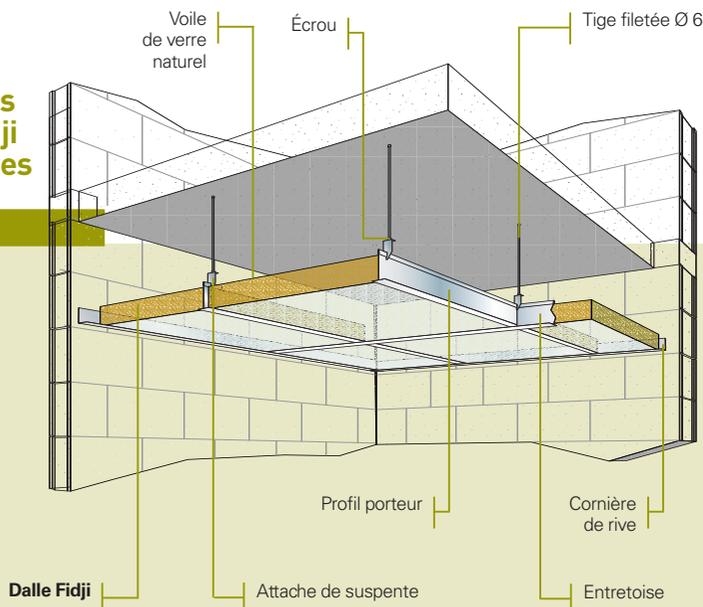
② Toiture seule

CORRECTION ACOUSTIQUE DES LOCAUX BRUYANTS PAR LES PLAFONDS

Absorption par dalles épaisses suspendues sur ossature métallique, avec plénum : Fidji pour salles de spectacle, piscines, gymnases

→ DESCRIPTIF

- Plafond à base de panneaux autoportants en laine de roche posés et suspendus sur une ossature apparente T24 ou T25 facilement démontable.



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

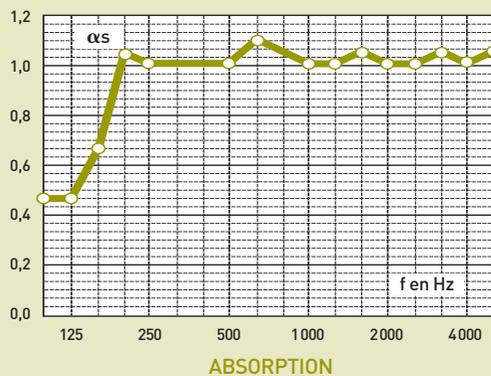
Pour locaux à forte fréquentation, bonne qualité d'écoute et environnement sonore agréable. Grâce à sa performance d'absorption maximale, Fidji réduit le niveau sonore en diminuant le temps de réverbération.

ABSORPTION ACOUSTIQUE

α_w 1

classe A

Rapport d'essai CSTB n° 28474-3



→ ISOLANT FIDJI®

Panneau rigide autoportant en laine de roche à forte absorption acoustique, revêtu d'un voile décoratif sur la face apparente et d'un voile de verre naturel sur la contreface. Son mode de fabrication lui assure une parfaite tenue mécanique dans le temps. Vingt décors sont disponibles.

Dimensions modules

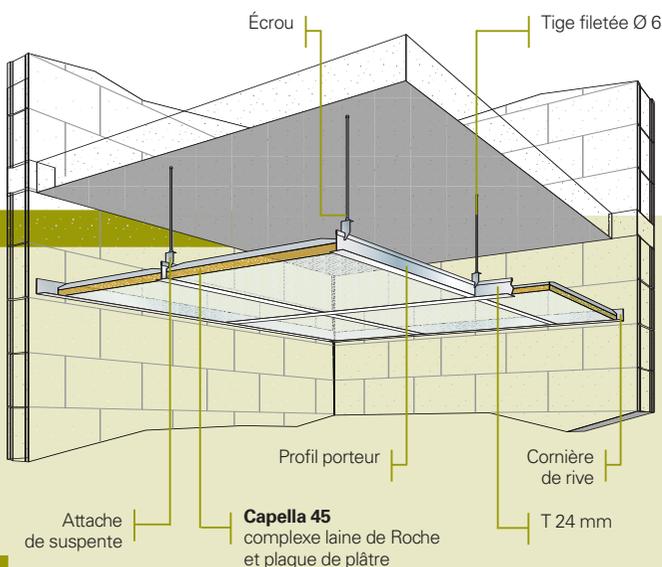
Format (mm)	1 200 x 600	600 x 600
Épaisseur (mm)	80	80

Résistance thermique R = 2,29 m².K/W

POUR EN SAVOIR PLUS : WWW.EUROCOUSTIC.COM

ISOLATION ET CORRECTION ACOUSTIQUE DES PLAFONDS À FORTE ATTÉNUATION LATÉRALE ENTRE LOCAUX

Absorption et isolement par complexe dalles minérales et plaque de plâtre, démontables, suspendues sur ossature métallique sous plénum : Capella® 45



→ DESCRIPTIF

- Pour locaux aux exigences élevées de confidentialité des conversations entre deux locaux contigus avec un plafond suspendu et une cloison séparative.
- Complexe de plafond suspendu modulaire constitué d'un panneau en laine de roche surfacé d'un voile décoratif blanc et d'une plaque de plâtre 13 mm chanfreinée face plénum.
- Capella® 45 s'installe sur une ossature T24 mm adaptée.

→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

Les cloisons et les plafonds doivent être coordonnés pour obtenir le meilleur résultat. Dans beaucoup de cas, un plafond suspendu continu permet d'obtenir la plus grande flexibilité. Cependant, ce type d'installation offrira une isolation acoustique inférieure aux agencements pourvus de cloisons pénétrant dans le plafond suspendu ou montant jusqu'à la dalle de structure. Si les cloisons ne montent pas jusqu'à la dalle de structure, cela crée une voie horizontale de transmission du son par le plénum. Par conséquent, les plafonds acoustiques traditionnels procurent souvent une isolation acoustique insuffisante. Il est alors nécessaire de prévoir un plafond acoustique spécifique, offrant des performances supplémentaires en isolation acoustique.

Lorsque l'on estime l'isolation acoustique aux bruits aériens :

- il faut prendre en compte la structure dans son ensemble,
- ne pas oublier que sur le site, les valeurs obtenues sont plus basses qu'en laboratoire.

Évaluation sur site et en laboratoire

En pratique, sur site, l'isolation acoustique d'une pièce à l'autre (R_w) pour un plafond suspendu ou des cloisons peut être estimée de 5 à 8 dB plus basse que la valeur la plus basse testée en laboratoire. Cela est dû au fait que l'interaction entre le plafond suspendu et les cloisons réduit considérablement l'isolation acoustique. De plus, la transmission peut se faire par les bords, et certains détails d'installation peuvent ne pas être parfaits.

Évaluation de l'isolation acoustique latérale d'un plafond

RÉSULTAT EN LABORATOIRE

$D_{n,c,w}$ **45 (-1 ; -5) dB**

Rapport d'essai Peutz n° A1270F

COEFFICIENT D'ABSORPTION ACOUSTIQUE

α_w **0,55**

Rapport d'essai CEBTP n° B212.0.295

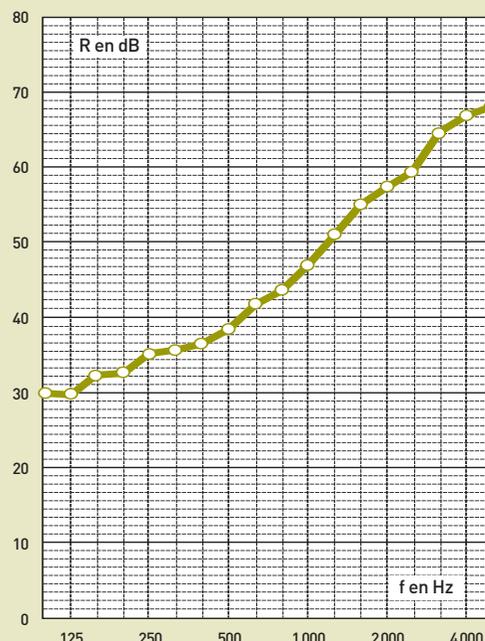
→ ISOLANT CAPELLA® 45

Complexe constitué d'un panneau en laine de roche 15 mm surfacé d'un voile décoratif blanc et d'une plaque de plâtre 13 mm chanfreinée.

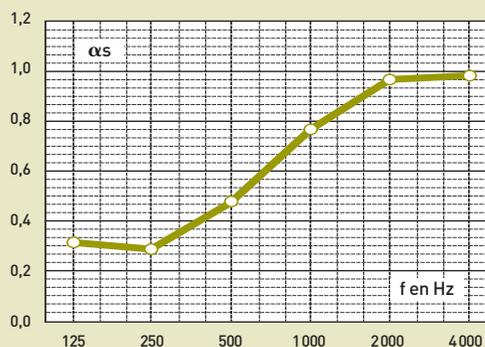
Dimensions des modules

Format (mm)	600 x 600	676 x 675	1200 x 300	1350 x 300
-------------	-----------	-----------	------------	------------

Épaisseur (mm)	28	28	28	28
----------------	----	----	----	----



ATTÉNUATION LATÉRALE



ABSORPTION

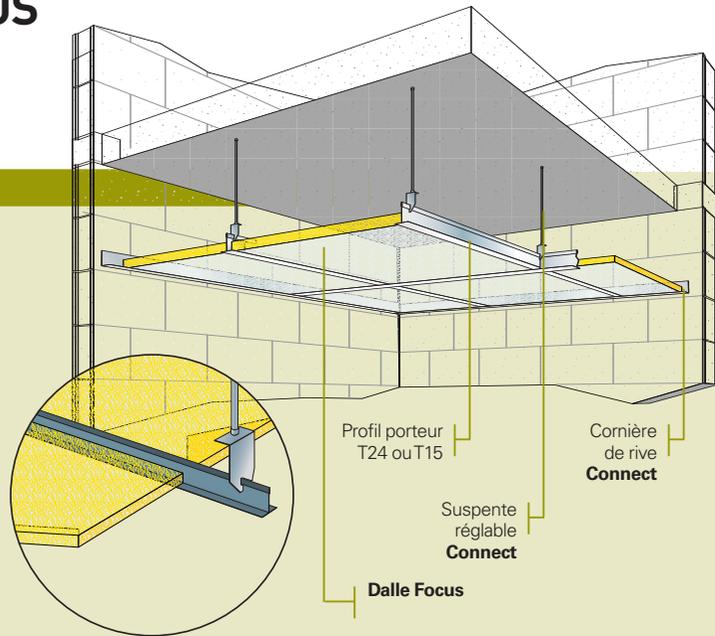
POUR EN SAVOIR PLUS : WWW.EUROCOUSTIC.COM

ABSORPTION ACOUSTIQUE DES BÂTIMENTS TERTIAIRES PAR PLAFONDS SUSPENDUS

Absorption par dalles suspendues facilement démontables sur ossature métallique : Focus

→ DESCRIPTIF

- Le système est composé de panneaux Ecophon Focus et d'un système d'ossatures Ecophon Connect, avec un poids total approximatif de 3 kg/m².
- Les panneaux sont en laine de verre de haute densité d'épaisseur 20 mm, surfacés d'un voile de verre.
- La surface exposée est traitée Akutex T et la face cachée du panneau est revêtue d'un voile de verre.
- Les bords sont enduits. L'ossature est en acier galvanisé.
- Euroclasses : A2, s1, d0.
- Réflexion à la lumière : blanc 095.



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

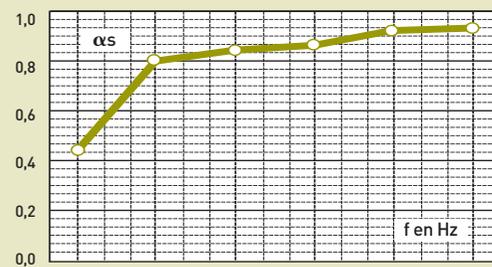
ABSORPTION ACOUSTIQUE

α_w **0,95**

hht* en mm	200
Classe d'absorption	A

Test résultant selon la norme EN ISO 354.
Classification selon la norme EN ISO 11654.

PV SP P302 808



COEFFICIENT D'ABSORPTION ACOUSTIQUE

→ INTELLIGIBILITÉ

La classe d'articulation (AC) a été mesurée selon la norme ASTM E 1111 et E 1110 ayant pour résultat AC (1.5) = 190.

*hht = hauteur de construction hors tout.

→ GAMME DE SYSTÈME FOCUS A

Format (mm)	600 x 600	1 200 x 600	1 200 x 1 200	XL 1 600 x 600	XL 1 800 x 600	XL 2 000 x 600	XL 2 400 x 600
Profil T 24	•	•	•	•	•	•	•
Profil T 15	•	•	•				
Épaisseur (mm)	20	20	20	20	20	20	20

8 types de bords

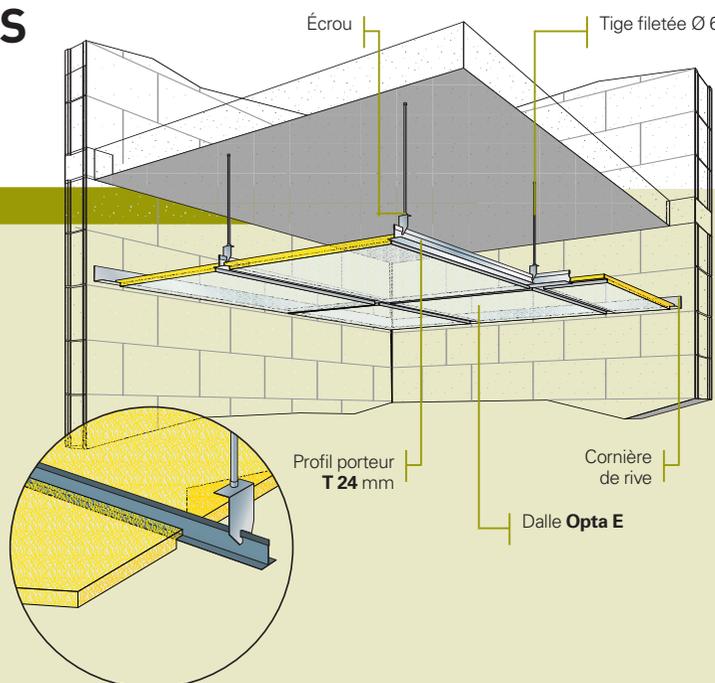
POUR EN SAVOIR PLUS : WWW.EUROACOUSTIC.COM

ABSORPTION ACOUSTIQUE RENFORCÉE DES BÂTIMENTS TERTIAIRES ET SCOLAIRES PAR PLAFONDS SUSPENDUS

Absorption par dalles suspendues facilement démontables sur ossature métallique semi-apparente : Opta E

→ DESCRIPTIF

- Ecophon Opta E se pose sur ossature semi-apparente et présente un bord feuilluré.
- Le bord bénéficie d'un décaissé de 7 mm par rapport à l'ossature. Les panneaux sont en laine de verre de haute densité.
- La surface exposée est revêtue d'un voile de verre peint en blanc et le dos des panneaux est recouvert d'un voile de verre (avec marquage pour le sens de la pose).
- Les bords sont enduits. L'ossature est en acier galvanisé.
- Euroclasses : A2, s1, d0.
- Réflexion à la lumière : blanc 190.



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

ABSORPTION ACOUSTIQUE
selon la norme EN ISO 11654 : classe B.

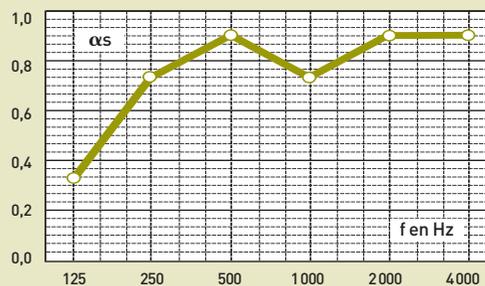
α_w **0,85**

hht* en mm 200

Les courbes d'absorption acoustique ci-dessus ont été établies sur la base de mesures faites suivant la méthode de la salle réverbérante (SS EN 20354 – ISO 354).

PV P40-1646-A

*hht = hauteur de construction hors tout.



COEFFICIENT D'ABSORPTION ACOUSTIQUE

→ OPTA E

Dalles 600 x 600 Bord E – ossature T24 ou T15

Épaisseur (mm) 12

→ AUTRE RÉFÉRENCE

Opta bord A.

Format (mm)	600 x 600	1 200 x 600
Profil T 24	•	•
Profil T 15	•	•
Épaisseur (mm)	15 / 20 / 40	15 / 20 / 40

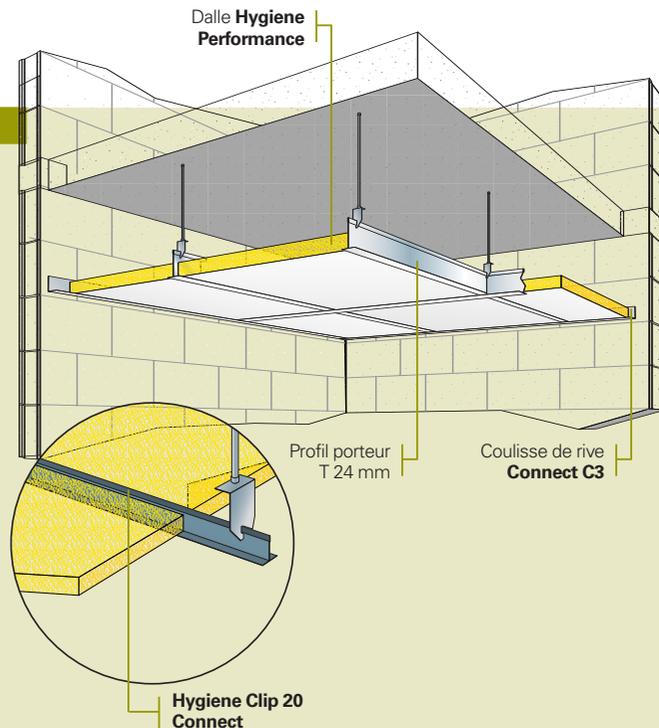
POUR EN SAVOIR PLUS : WWW.EUROCOUSTIC.COM

ABSORPTION ACOUSTIQUE DES PLAFONDS SUSPENDUS DES BATIMENTS TERTIAIRES

Absorption par dalles suspendues sur ossature métallique apparente pour locaux soumis à salissures légères ou nettoyage fréquent Ecophon Hygiene™ Performance

→ DESCRIPTIF

- Le système est composé de panneaux Hygiene Performance et d'un système d'ossatures Ecophon Connect C3 traité Epoxy, avec un poids approximatif de 3-4 kg/m².
- Les panneaux d'épaisseurs 20 et 40 mm sont en laine de verre de haute densité.
- La face exposée est traitée Akutex T combiné à un traitement exclusif Hygiene, qui améliore la lavabilité et l'étanchéité à l'eau.
- Le dos des panneaux est revêtu d'un voile de verre.
- Les chants sont enduits. L'ossature est en acier galvanisé, finition laquée.
- Euroclasses : A2, s1, d0.



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

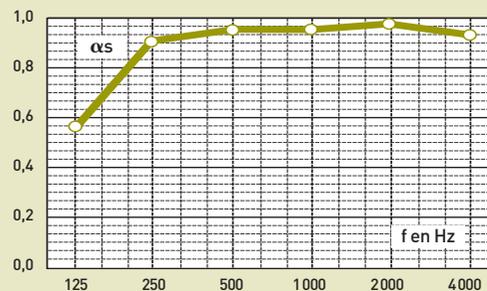
ABSORPTION ACOUSTIQUE

Produit	Hygiene Performance A 20 mm	Hygiene Performance A 40 mm
α_w	0,95	1,00
hht* en mm	200	200
Classe d'absorption	A	A

Test résultant selon la norme EN ISO 354.
Classification selon la norme EN ISO 11654.

PV SP 97 F 33 071A-22

*hht = hauteur de construction hors tout.



COEFFICIENT D'ABSORPTION ACOUSTIQUE

→ GAMME DE SYSTÈME HYGIENE PERFORMANCE

Format (mm)	600 x 600	1 200 x 600
Profil T 24	•	•
Épaisseur (mm)	40 / 20	40 / 20
Schéma de montage	m127	m127

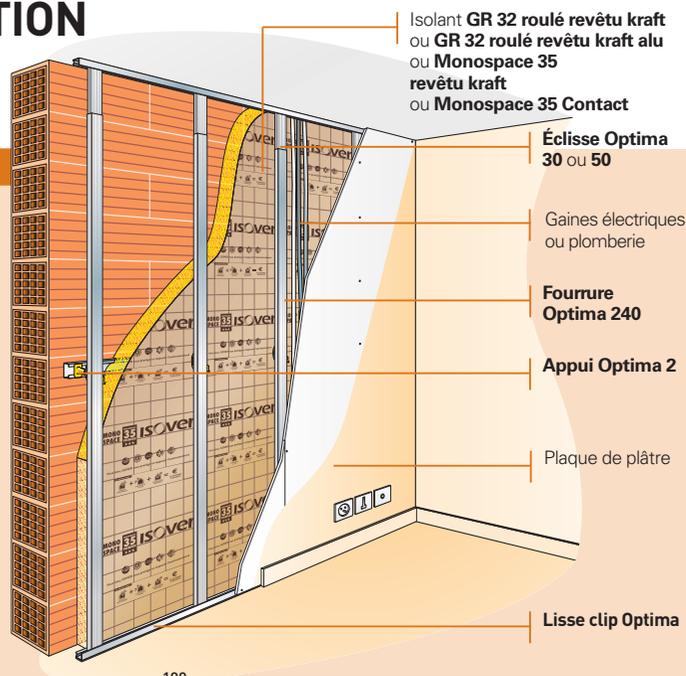
POUR EN SAVOIR PLUS : WWW.EUROCOUSTIC.COM

ISOLATION THERMIQUE ET ACOUSTIQUE DES MURS RÉGULIERS, EN NEUF COMME EN RÉNOVATION

Isolation sous ossature métallique et plaque de plâtre

→ DESCRIPTIF

- Mur support : brique creuse 200 mm et enduit mortier 15 mm.
- Isolant : GR 32, épaisseur 100 mm, posé sous ossature métallique.
- Système Optima : lisse clip Optima, fourrure et éclisse Optima, appui Optima.
- Lame d'air entre l'isolant et la plaque de plâtre : 18 mm.
- Plaque de plâtre BA 13 vissée sur fourrure Optima : 12,5 mm.



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

PAROI MAÇONNÉE AVEC LE DOUBLAGE ①

$R_w [C; C_{tr}] \geq 68 (-2; -9) \text{ dB}$

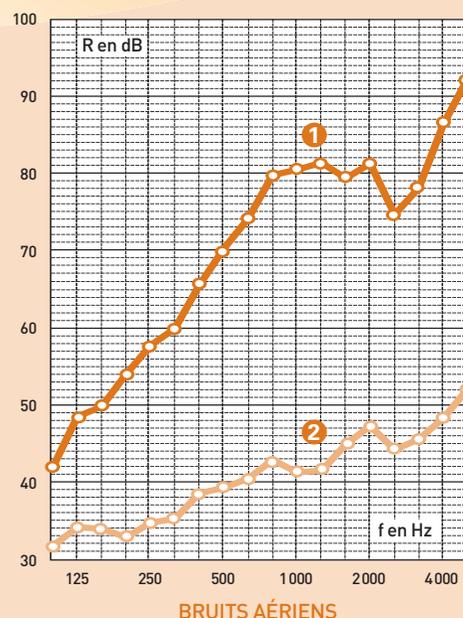
PAROI MAÇONNÉE SEULE ②

$R_w [C; C_{tr}] 42 (0; -2) \text{ dB}$

PV CSTB n° AC 02-127

Avis Technique CSTB n° 9/05-806

- ① Paroi maçonnée avec le complexe de doublage
② Paroi maçonnée seule



→ AUTRES CONFIGURATIONS

SUPPORT	NOM	ISOLANT ÉPAISSEUR	PAREMENT	SUPPORT SEUL $R_w [C; C_{tr}]$	SUPPORT + OPTIMA $R_w [C; C_{tr}]$	GAIN $R_w + C$	PV RAPPORT D'ESSAIS ACOUSTIQUES
Parpaing creux 200 mm + enduit	GR 32	100 mm	Lambris bois	53 (-1; -3) dB	71 (-4; -11) dB	15 dB	AC 02-126/3 - Essais 7 et 8
Parpaing creux 200 mm + enduit	GR 32	100 mm	Lambris PVC	53 (-1; -3) dB	67 (-3; -11) dB	12 dB	AC 02-126/3 - Essais 9 et 10
Parpaing creux 200 mm + enduit	GR 32	100 mm	BA 13	53 (-1; -2) dB	76 (-4; -11) dB	20 dB	AC 02-126/3 - Essais 5 et 6
Parpaing creux 200 mm + enduit	Monospace 36	75 mm	BA 13	54 (-2; -5) dB	69 (-4; -9) dB	13 dB	713-960-00 19/2
Parpaing plein 150 mm + enduit	GR 32	85 mm	BA 13	58 (-1; -4) dB	71 (-2; -6) dB	12 dB	B 212.0.038 - Essais 1 et 2
Brique creuse 200 mm + enduit	GR 32	100 mm	BA 13	42 (-0; -2) dB	68 (-2; -9) dB	26 dB	AC 02-127
Brique creuse 200 mm + enduit	Monospace 36	75 mm	BA 13	45 (-0; -3) dB	66 (-2; -7) dB	19 dB	AC 97-069
Carreaux de plâtre 70 mm	Monospace 36	85 mm	BA 13	35 (-1; -3) dB	57 (-1; -6) dB	22 dB	B 212.0.037 - Essais 3 et 4

→ ISOLANT GR 32 REVÊTU KRAFT

Panneau semi-rigide en laine de verre de forte résistance thermique, revêtu d'un pare-vapeur en kraft quadrillé sur une face.

Références Isover	73515	71719	73516	71715
$R_0 [m^2.K/W]$	3,15	2,65	2,35	1,85
Épaisseur (mm)	100	85	75	60

→ ISOLANT MONOSPACÉ 35* REVÊTU KRAFT

Panneau semi-rigide en laine de verre à dérouler revêtu d'un pare-vapeur en kraft quadrillé sur une face.

Références Isover	73500	73502	73504	73506
$R_0 [m^2.K/W]$	2,85	2,40	2,10	1,70
Épaisseur (mm)	100	85	75	60

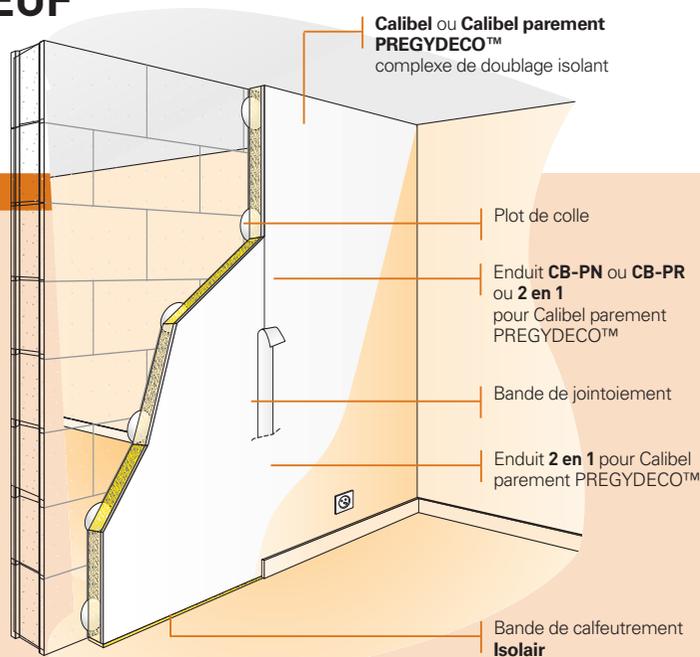
*Monospace 35 remplace Monospace 36. Les performances acoustiques ne sont pas dégradées.

ISOLATION THERMIQUE ET ACOUSTIQUE DES MURS RÉGULIERS EN NEUF COMME EN RÉNOVATION

Isolation avec complexe de doublage collé (isolant et plaque de plâtre)

→ DESCRIPTIF

- Mur support : parpaing creux 200 mm et enduit mortier extérieur 15 mm.
- Doublage : Calibel collé sans pré-encollage 10 + 100 mm.
- Bande de calfeutrement Isolair en pied de doublage.



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

PAROI MAÇONNÉE AVEC LE COMPLEXE DE DOUBLAGE ①

$R_w [C; C_{tr}] \geq 72 (-3; -10) \text{ dB}$

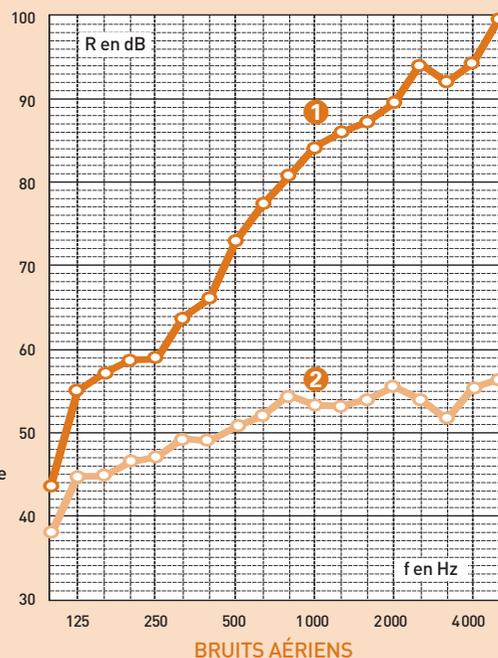
PAROI MAÇONNÉE SEULE ②

$R_w [C; C_{tr}] 53 (-1; -2) \text{ dB}$

PV CSTB AC n° 02-123, essais 3 et 4
Avis Technique CSTB n° 9/01-718

- ① Paroi maçonnée avec le complexe de doublage
- ② Paroi maçonnée seule

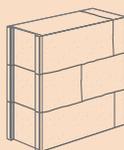
Performances thermiques : $U_p = 0,28$



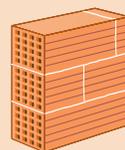
→ AUTRES CONFIGURATIONS



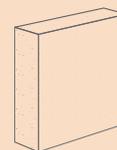
CARREAUX DE PLÂTRE
Ép.: 70 mm



PARPAINGS CREUX
200 x 200 x 500 mm



BRICKES CREUSES
200 x 200 x 500 mm



PARPAING BÉTON PLEIN
150 mm + ENDUIT 15 mm
(assimilé béton 16 cm)

SUPPORT

BRUITS AÉRIENS

	CARREAUX DE PLÂTRE Ép.: 70 mm		PARPAINGS CREUX 200 x 200 x 500 mm			BRICKES CREUSES 200 x 200 x 500 mm		PARPAING BÉTON PLEIN 150 mm + ENDUIT 15 mm (assimilé béton 16 cm)	
Support seul $R_w [C; C_{tr}]$	34 (0; -2) dB	34 (0; -2) dB	53 (-1; -3) dB	56 (-2; -5) dB	53 (-1; -3) dB	48 (0; -2) dB	42 (0; 2) dB	57 (-1; 5) dB	60 (-1; -5) dB
Épaisseur Calibel (mm)	10 + 50	10 + 80	13 + 80	10 + 80	10 + 40	10 + 80	10 + 40	10 + 80	10 + 40
Support + Calibel $R_w [C; C_{tr}]$	55 (-2; -7) dB	57 (-1; -6) dB	72 (-3; -10) dB	68 (-3; -11) dB	67 (-6; -14) dB	69 (-2; -7) dB	55 (-3; -8) dB	69 (-2; -7) dB	68 (-4; -12) dB
Gain $R_w + C$	21 dB	24 dB	17 dB	11 dB	9 dB	19 dB	10 dB	11 dB	5 dB
PV rapport d'essai acoustique	1-92-305	1-92-305	AC 02-123	AC 99-189/2C	AC02-123	1-92-305	AC02-124	B212-6-978	B212.0.244
	Essais 6 et 7	Essais 5 et 8	Essais 5 et 6		Essais 1 et 2	Essais 11 et 13	Essais 1 et 2	Essais 23 et 24 (juin 2000)	Essais 1 et 2 (juin 2002)

→ ISOLANT CALIBEL

Complexe de doublage constitué d'un panneau de laine de verre collé sur une plaque de plâtre avec ou sans pare-vapeur.

Références Isover	11152	11502	11552	11602	11652	10702	10752
R ₀ (m ² .K/W)	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40	2,65	2,95
Épaisseur (mm)	10 + 40	10 + 50	10 + 60	10 + 70	10 + 80	10 + 90	10 + 100
Longueur (m)	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Largeur (m)	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20

R : résistance thermique du complexe (R de l'isolant + R de la plaque, arrondi à 0,05 m².K/W)

*Autres longueurs disponibles : 2,60 ; 2,80 et 3,00 m.

→ AUTRE ISOLANT POSSIBLE

Calibel parement PREGYDECO™. Complexe de doublage constitué d'un panneau de laine de verre collé sur une plaque de plâtre pré-imprimée.

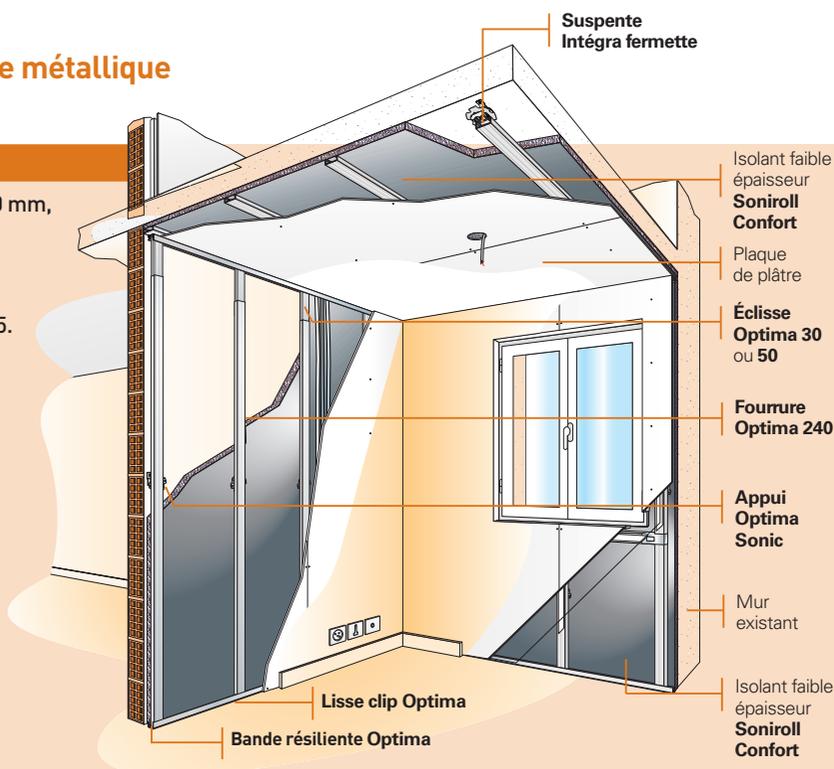
Références Isover	11810	11811
R ₀ (m ² .K/W)	1,20	2,40
Épaisseur (mm)	10 + 40	10 + 80
Longueur (m)	2,60	2,60
Largeur (m)	1,20	1,20

ISOLATION ACOUSTIQUE EN FAIBLE ÉPAISSEUR EN RÉNOVATION

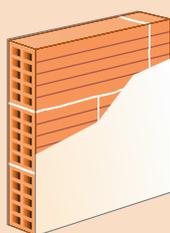
Isolation acoustique sous ossature métallique et plaque de plâtre

→ DESCRIPTIF

- Mur support : brique creuse, épaisseur 100 mm, enduite 2 faces.
- Isolant : Soniroll, épaisseur 28 mm, sous ossature métallique.
- Parement : plaque de plâtre BA 13 ou BA 15.
- Les prises électriques éventuelles sur chaque parement seront décalées et calfeutrées afin d'éviter tout pont acoustique.



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES EN MUR



BRIQUES CREUSES, ÉPAISSEUR 100 MM, ENDUITES 2 FACES, AVEC PAREMENT BA 15

Gain

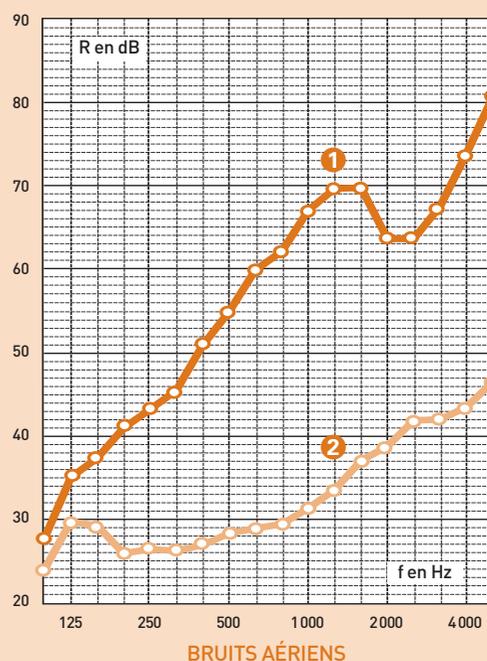
Support seul ② $R_w [C; C_{tr}]$	33 (-1; -3) dB	
Support + Optima Sonic ① $R_w [C; C_{tr}]$	54 (-2; -8) dB	20 dB

Essai CSTB n° AC 00-133/1

BRIQUES CREUSES, ÉPAISSEUR 100 MM, ENDUITES 2 FACES, AVEC PAREMENT BA 13

Support seul $R_w [C; C_{tr}]$	33 (-1; -3) dB	
Support + Optima Sonic $R_w [C; C_{tr}]$	51 (-2; -9) dB	17 dB

Essai CSTB n° AC 00-133/1



- ① Cloison maçonnée avec isolant sur ossature métallique et parement BA 15
- ② Cloison maçonnée seule

→ AUTRES CONFIGURATIONS



**CLOISON ALVÉOLAIRE, ÉPAISSEUR 50 MM,
ET ISOLANT SONIROLL 28 MM,
AVEC PAREMENT BA 13**

Gain

Support seul 2 $R_w [C ; C_{tr}]$	28 (-1 ; -2) dB	
Support + Optima Sonic 1 $R_w [C ; C_{tr}]$	44 (-4 ; -10) dB	13 dB

Essai CSTB n° AC 01-172/1



**CLOISON CARREAUX DE PLÂTRE, ÉPAISSEUR
70 MM, ET ISOLANT SONIROLL 28 MM,
AVEC PAREMENT BA 13**

Gain

Support seul 2 $R_w [C ; C_{tr}]$	32 (0 ; -2) dB	
Support + Optima Sonic 1 $R_w [C ; C_{tr}]$	52 (-2 ; -8) dB	18 dB

Essai CSTB n° AC 01-172/2

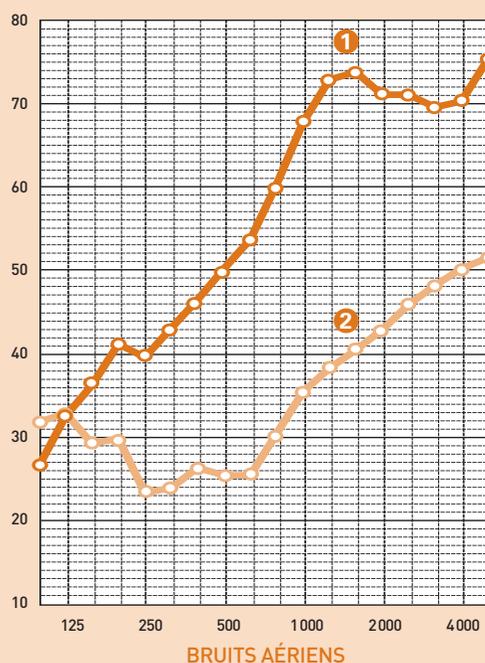
→ ISOLANT SONIROLL

Panneau roulé semi-rigide en laine de verre teintée noire dans la masse, revêtu d'un voile de verre noir.

Références Isover	72921-72920
$R_0 (m^2.K/W)$	0,80
Épaisseur (mm)	28



- 1** Cloison maçonnerie avec isolant sur ossature métallique et parement BA 13
- 2** Cloison maçonnerie seule



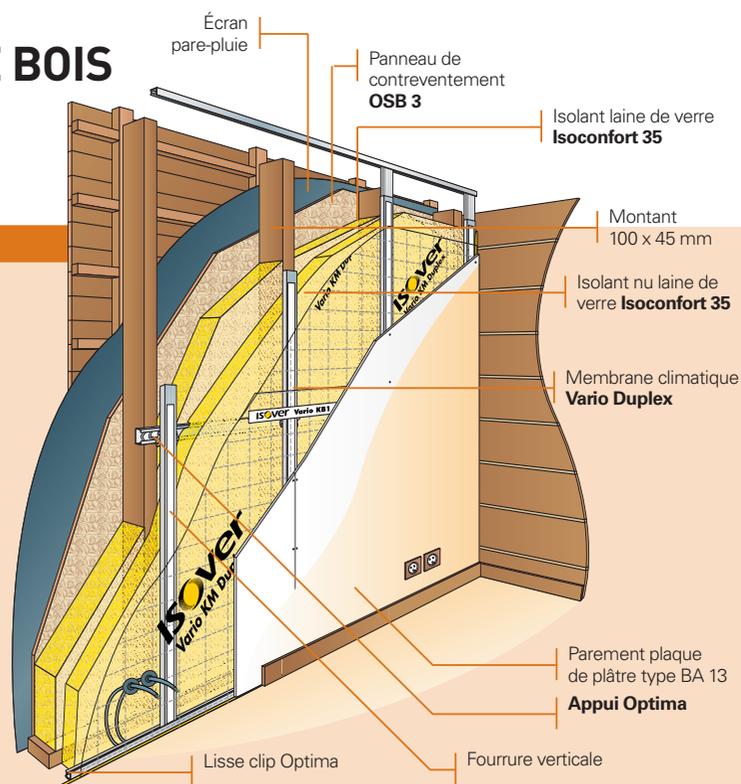
- 1** Cloison maçonnerie avec isolant sur ossature métallique et parement BA 13
- 2** Cloison maçonnerie seule

ISOLATION THERMIQUE ET ACOUSTIQUE DES PAROIS VERTICALES DES MAISONS À OSSATURE BOIS

Isolation double couche sous ossature métallique entre et sur poteaux bois avec contreventement extérieur

→ DESCRIPTIF

- La première couche d'isolant de type Isoconfort 35, épaisseur 100 mm, est calée entre les montants poteaux bois de section 100 x 45 mm.
- Une seconde couche d'isolant Isoconfort 35, épaisseur 60 mm, est posée en continu derrière un parement plaque de plâtre type BA 13 posé sur l'ossature métallique.
- Un pare-vapeur indépendant hygro-régulant de type membrane climatique Vario Duplex est intercalé entre les fourrures verticales de l'ossature métallique et la plaque de plâtre.
- Côté extérieur, un écran pare-pluie est agrafé sur les poteaux bois, derrière le voile de contreventement à base de panneaux à lamelles orientées (OSB type 3).



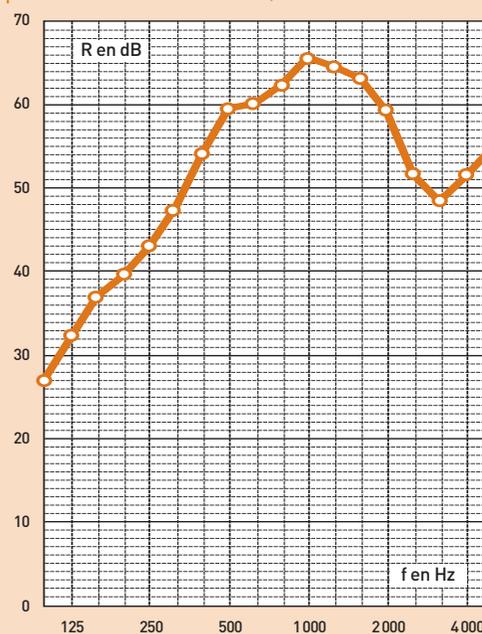
→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

$R_w [C; C_{tr}]$

52 (-2; -7) dB

PV CSTB n° AC 05-003



BRUITS AÉRIENS

→ ISOLANT ISOCONFORT 35

Panneau semi-rigide à dérouler en laine de verre revêtu d'un voile confort avec marquage transversal tous les 100 mm.

Références Isover	72676	72677	72678	73351	73352	72679	72680	72683
R_D (m ² .K/W)	1,70	2,30	2,85	3,45	3,45	3,45	4,00	4,60
Épaisseur (mm)	60	80	100	120	120	120	140	160
Largeur (mm)	1,20	1,20	1,20	0,365	0,565	1,20	1,20	1,20

→ AUTRES ISOLANTS POSSIBLES

Isoconfort 38. Panneau semi-rigide à dérouler en laine de verre revêtu d'un voile confort.

Références Isover	72528	73342	73343	73344	73345	72529
R_D (m ² .K/W)	2,60	3,15	3,15	3,95	3,95	3,95
Épaisseur (mm)	100	120	120	150	150	150
Largeur (m)	1,20	0,365	0,565	0,365	0,565	1,20

Isoconfort 32. Panneau semi-rigide à dérouler en laine de verre revêtu d'un voile confort avec marquage transversal tous les 100 mm.

Références Isover	73229	73227
R_D (m ² .K/W)	3,10	1,85
Épaisseur (mm)	100	60
Largeur (m)	1,20	1,20

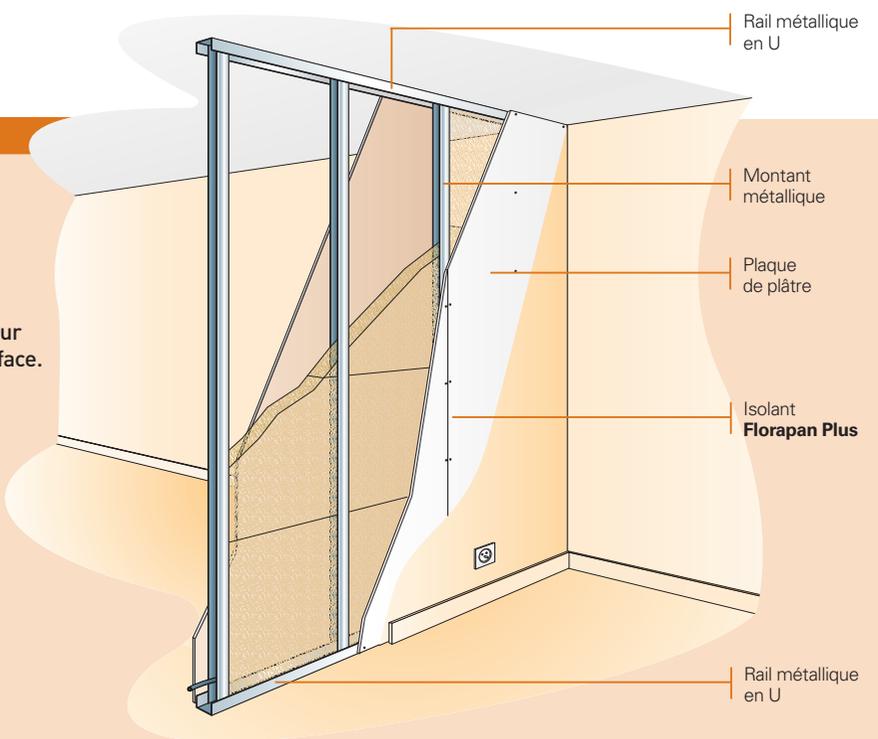
ISOLATION ACOUSTIQUE DES CLOISONS DISTRIBUTIVES

Isolation acoustique des cloisons avec isolation végétale à base de chanvre

→ DESCRIPTIF

Cloison légère réalisée à partir de :

- ossature montants 48 et lisses basses et hautes,
- isolant chanvre Florapan Plus calé entre montants, épaisseur 40 mm,
- parement plaque de plâtre BA 13 vissé sur ossature métallique, une épaisseur par face.
- Les prises électriques éventuelles sur chaque parement seront décalées et calfeutrées afin d'éviter tout pont acoustique.



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE CLOISON 72/48

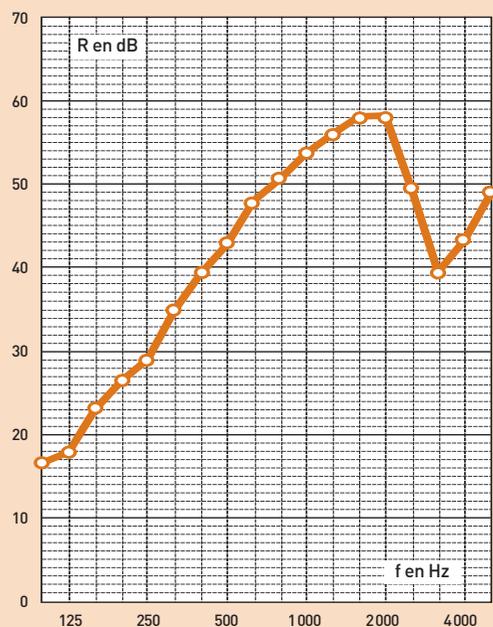
$R_w [C ; C_{tr}]$ **40 (-2 ; -8) dB**

Valeur extrapolée sur la base du PV n° AC 03-101 - Essai 3

→ ISOLANT FLORAPAN PLUS

Panneau semi-rigide en laine de chanvre.

Références Isover	73244	73245	73246	73247
$R_D [m^2 \cdot K/W]$	0,95	1,45	1,95	2,40
Épaisseur (mm)	40	60	80	100
Largeur (mm)	0,60	0,60	0,60	0,60



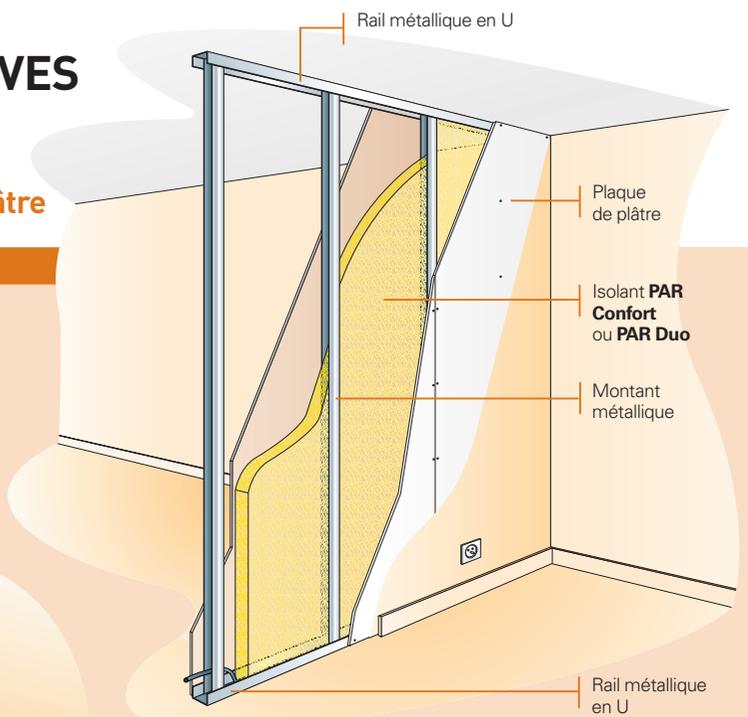
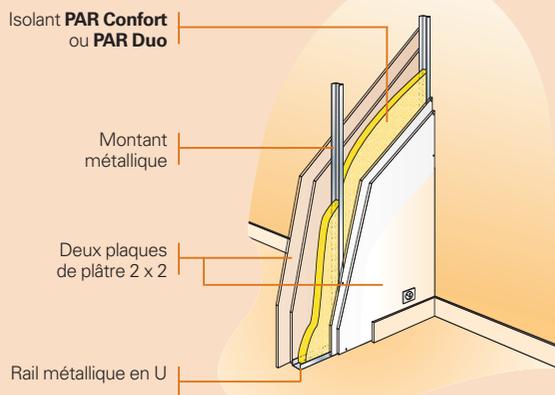
BRUITS AÉRIENS

ISOLATION ACOUSTIQUE DES CLOISONS DISTRIBUTIVES OU SÉPARATIVES

Création de cloisons acoustiques légères avec ossature métallique et plaque de plâtre

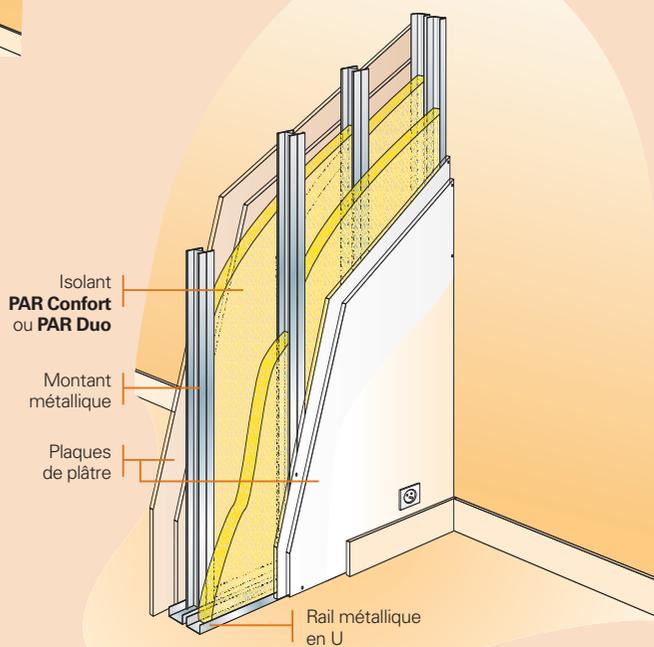
→ DESCRIPTIF CLOISON SIMPLE OSSATURE

- Ossature : montants métalliques de 36 à 90 mm sur rails bas et hauts.
- Isolant : laine de verre PAR calée entre montants.
- Parement : 1 ou 2 plaques de plâtre BA 13 ou BA 18 par face vissée(s) sur ossature.
- Les prises électriques éventuelles sur chaque parement seront décalées et calfeutrées afin d'éviter tout pont acoustique.



→ DESCRIPTIF CLOISON DOUBLE OSSATURE DÉCALÉE

- Ossature : montants métalliques de 48 à 90 mm sur rails bas et hauts.
- Isolant : laine de verre PAR calée entre montants.
- Parement : 1 ou 2 plaques de plâtre BA 13 ou BA 18 par face, vissées sur ossature.
- Les prises électriques éventuelles sur chaque parement seront décalées et calfeutrées afin d'éviter tout pont acoustique.
- Cloison type SAD placo, sous Avis Technique n° 9/98-659.

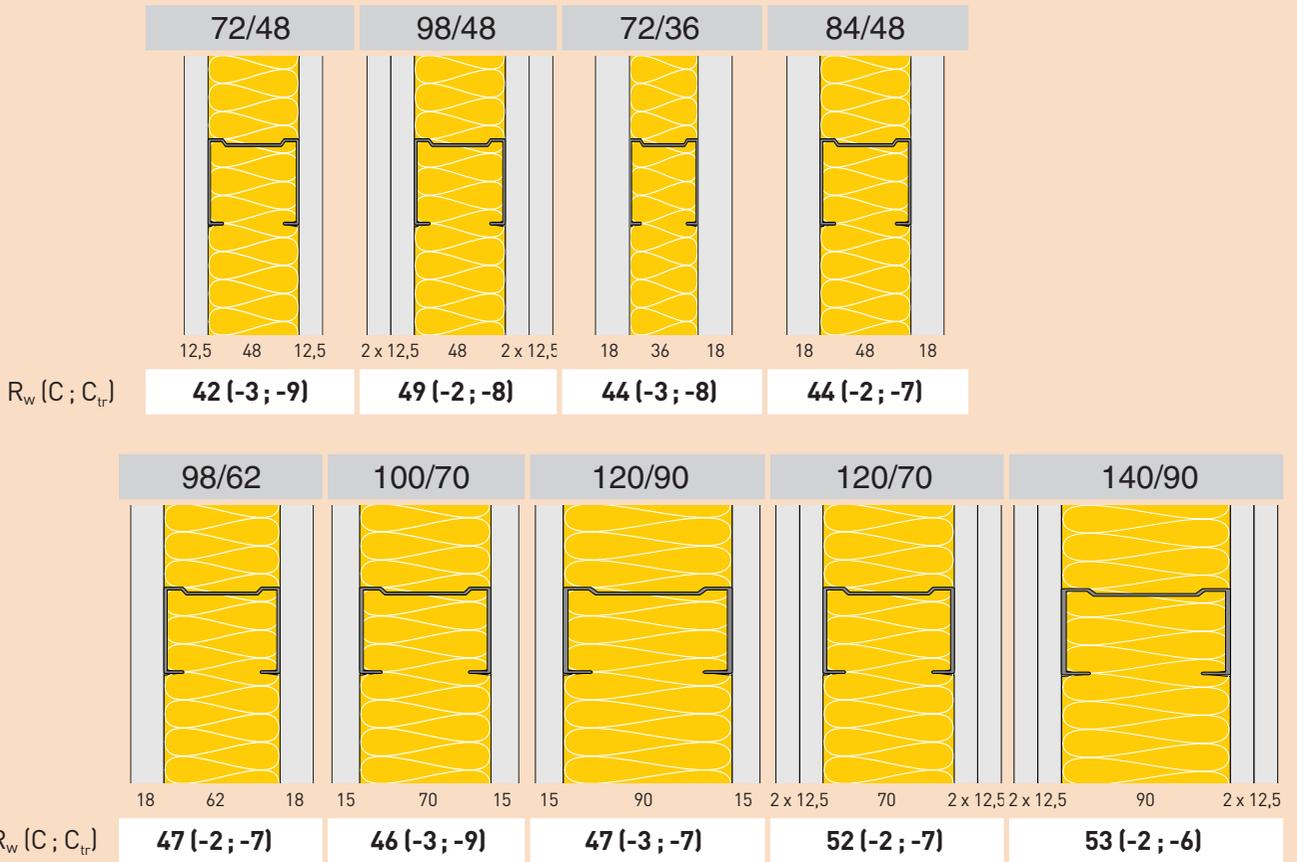


→ CHOIX DE L'ÉPAISSEUR DE L'ISOLANT SELON LA LARGEUR DU MONTANT

Isolant PAR Confort	→	Montant métallique
30 mm		36 mm
45 mm		48 mm
60 mm		62 mm
70 mm		70 mm
85 mm		90 mm

CONFIGURATIONS COURANTES

Pour les cloisons simple ossature, le gain maximum pouvant être obtenu par la présence des laines minérales en amortissement de vide interne, est de 6 à 8 dB compte tenu de la liaison ossature métallique/parement.



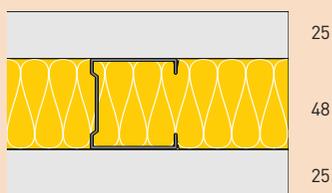
Rapport de synthèse CSTB : source SNIP

AUTRES CONFIGURATIONS

CLOISON 98/48, AVEC UNE PLAQUE BA 25 dB, ADAPTÉE AUX BÂTIMENTS DE SANTÉ

- Plaque BA 25 dB
- Isolant : PAR 45, largeur 0,90 m
- Ossature : montant de 48 mm
- Entraxe : 90
- Plaque BA 25 dB

Avis Technique Placoplâtre n° 9/01-727



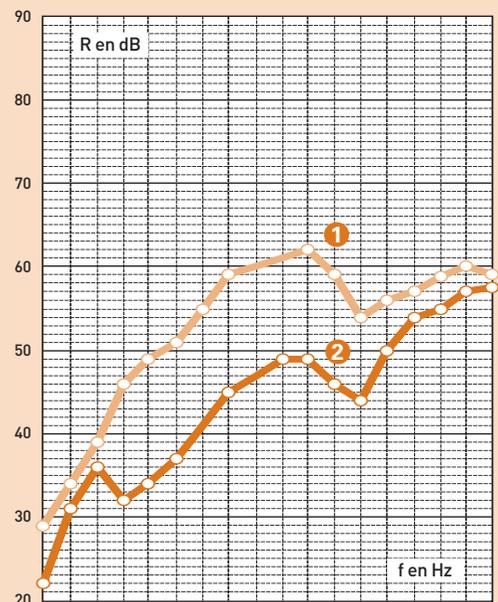
CLOISON VIDE ②

$R_w (C ; C_{tr})$ **45 (-2; -6) dB**

CLOISON AVEC LAINE ①

$R_w (C ; C_{tr})$ **55 (-2; -8) dB**

Source Placoplâtre



BRUITS AÉRIENS

① Cloison avec laine

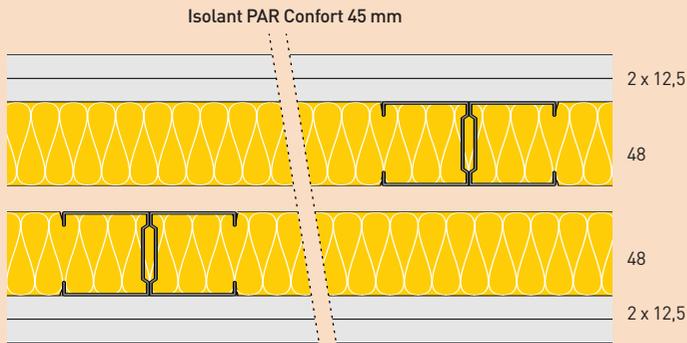
② Cloison vide

→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES AVEC CLOISONS DOUBLE OSSATURE

Pour les cloisons à double ossature, le gain obtenu est plus important, pouvant aller jusqu'à 15 dB.

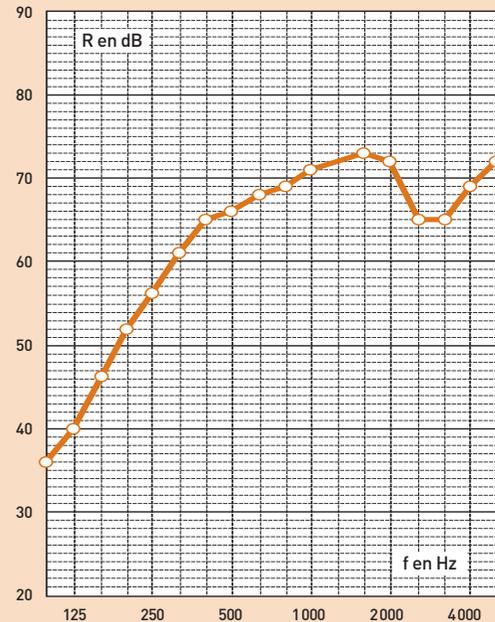
CLOISON 160/110 TYPE SAD PLACOSTIL

- 2 x 2 plaques BA 13
- Isolant : 2 PAR 45
- Ossature : montant de 48 mm doublés dos à dos sur deux lignes décalées



Avis Technique Placoplâtre n° 9/98-659

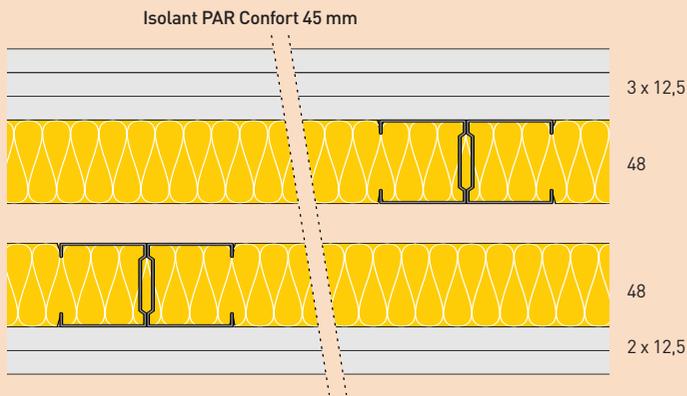
$R_w [C; C_{tr}]$ **64 (-2; -7) dB**



BRUITS AÉRIENS

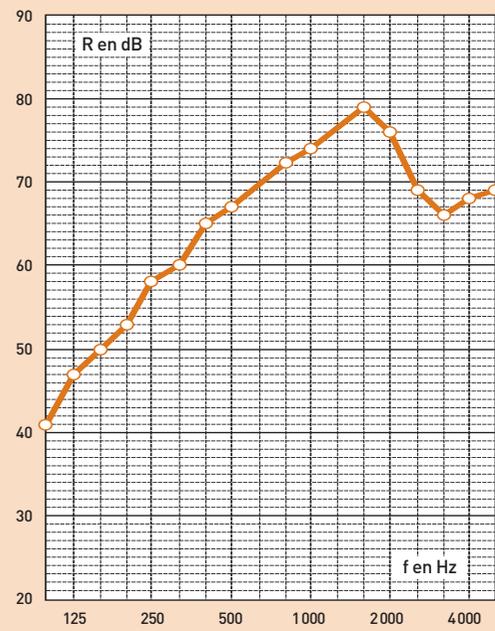
CLOISON 180 ADAPTÉE AUX SÉPARATIFS DE LOGEMENT AVEC PAREMENT DOUBLE ET TRIPLE

- 2 plaques BA 13
- Isolant : 2 PAR Confort, épaisseur 45 mm
- Ossature : montant de 48 mm doublés dos à dos sur deux lignes décalées
- 3 plaques BA 13



$R_w [C; C_{tr}]$ **67 (-3; -9) dB**

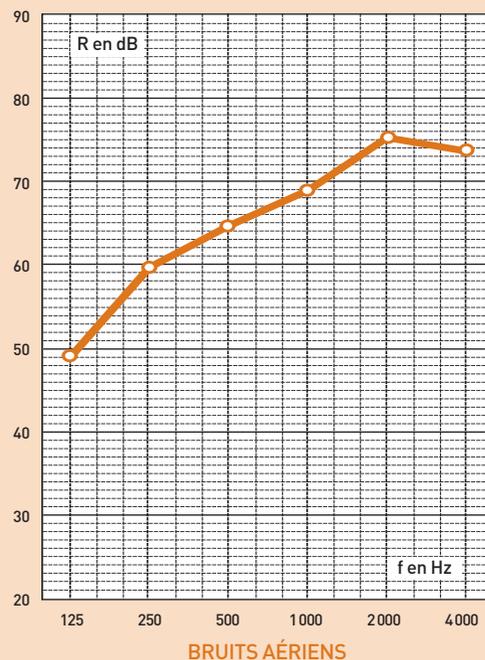
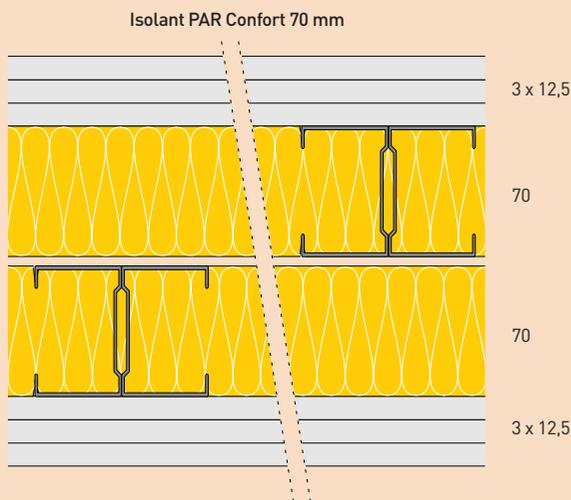
Rapport d'essai CSTB n° AC 96-234 B essai 2. Source Placoplâtre



BRUITS AÉRIENS

CLOISON 220 TYPE SAD PLACOSTIL

- 3 plaques BA 13
- Isolant : 2 PAR Confort, épaisseur 70 mm
- Ossature : montant de 70 mm doublé sur deux lignes décalées
- 3 plaques BA 13



Avis Technique Placoplâtre n° 9/98-659

AFFAIBLISSEMENT MESURÉ IN SITU

$R_w [C ; C_{tr}]$ **71 (-2; -7) dB**

Simulation Stiff. Source Placoplâtre

→ ISOLANT PAR CONFORT

Panneau roulé en laine de verre revêtu d'un voile de polyester non tissé.

Références Isover	72435	72436	72438	72439	72440	72437	70638	72700
R_p (m ² .K/W)	0,75	1,10	1,50	1,75	2,10	1,10	1,10	1,10
Épaisseur (mm)	30	45*	60	70	85	45	45	45
Largeur (m)	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	1,20	0,90	0,40

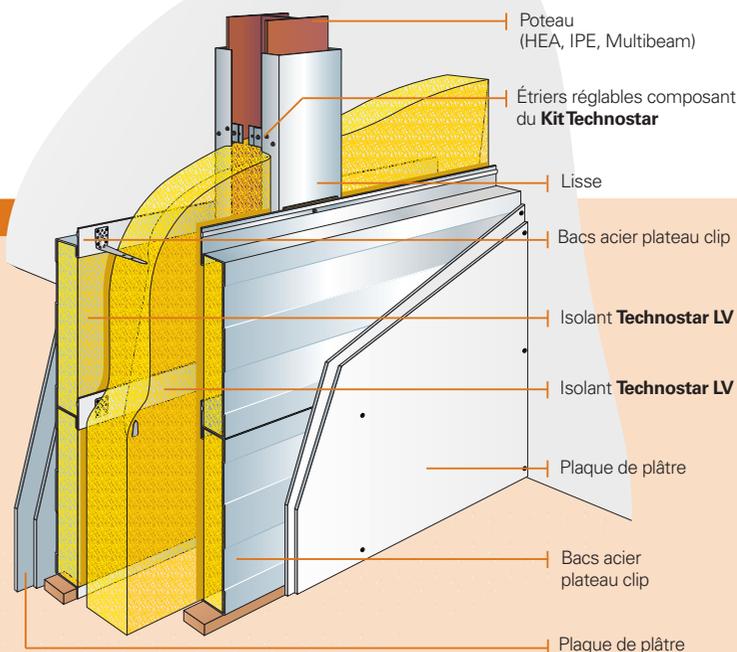
*Existe aussi en largeur 0,90 mm.

ISOLATION ACOUSTIQUE DES LOCAUX D'ACTIVITÉ BRUYANTE (CINÉMAS, SALLES DE SPECTACLE, USINES...)

Cloison séparative de grande hauteur avec isolant entre poteaux de structure et bacs acier support des parements plaques de plâtre

→ DESCRIPTIF

- Isolant Technostar LV 150 entre poteaux de structure.
- Bacs acier horizontaux sur lisses et étriers réglables.
- Remplissage bacs aciers avec isolant Technostar LV 70.
- Parement : 2 plaques de plâtre BA 13 par face, vissées sur bac acier.



Système de fixation réglable avec découplage acoustique intégré, adapté aux poteaux de structure

ET



Fixation des plateaux-clips par l'intermédiaire d'étriers antivibratiles réglables et de lisses de fixation

OU



Fixation directe des plateaux-clips sur l'ossature avec interposition d'un résilient

→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

LAINE DE VERRE LV 70*

$R_w [C; C_{tr}]$

74 (-2; -9) dB

PV CSTB n° AC 99-100/4

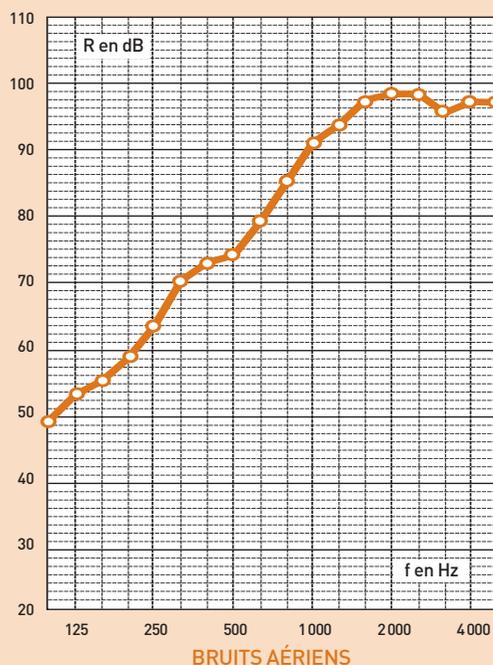
Avis Technique CSTB n° 9/02-749

Le gain d'isolement est indépendant de la masse volumique de la laine minérale. La laine de verre assure un meilleur affaiblissement acoustique.

→ ISOLANT TECHNOSTAR LV

Panneau semi-rigide en laine de verre nue, de hautes performances acoustiques, adapté au système de cloison de grande hauteur.

Références Isover	70268	71040	72300
R_D (m ² .K/W)	4,00	1,85	2,40
Épaisseur (mm)	150	70	90

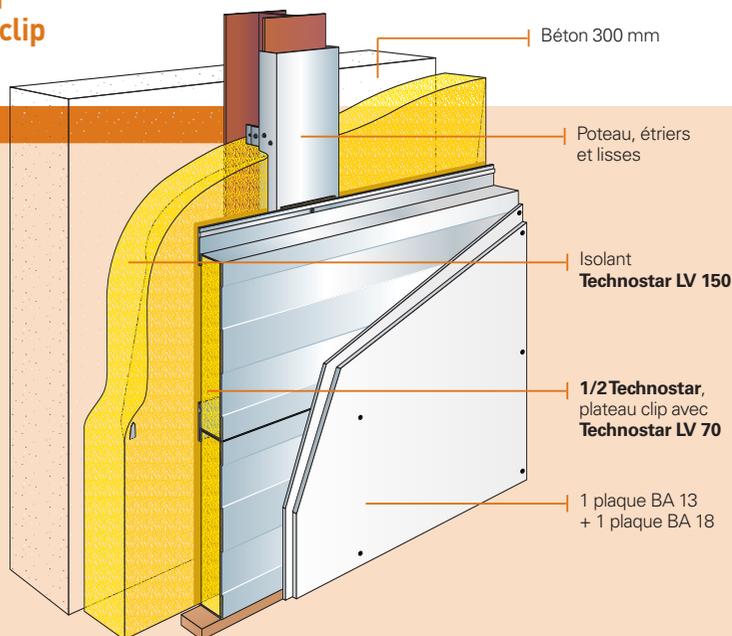


ISOLATION THERMIQUE ET ACOUSTIQUE DES LOCAUX D'ACTIVITÉ PAR L'INTÉRIEUR

Doublage de grande hauteur sur mur béton avec isolant entre poteaux et dans plateau-clip support de parement

→ DESCRIPTIF

- Doublage sur voile béton 300 mm.
- Isolant Technostar LV 150 mm entre poteaux.
- Bacs acier horizontaux sur platines spéciales Technostar.
- Remplissage bacs acier avec isolant Technostar LV 70.
- Parement 1 plaque de plâtre BA 13 + 1 plaque de plâtre BA 18.



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

BÉTON 300 MM SEUL ①

R_w 69 (-2; -6) dB

AVEC DOUBLAGE TECHNOSTAR ②

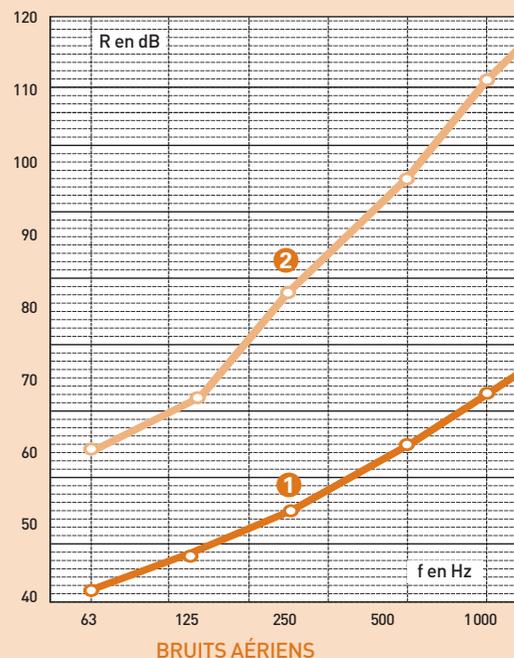
R_w 97 (-4; -11) dB

Simulation réalisée avec le logiciel Acoustiff

→ ISOLANT TECHNOSTAR LV

Panneau semi-rigide en laine de verre nue, de hautes performances acoustiques, adapté au système de cloison de grande hauteur.

Références Isover	70268	71040	72300
R_D (m ² .K/W)	4,00	1,85	2,40
Épaisseur mm	150	70	90



① Béton 300 mm seul

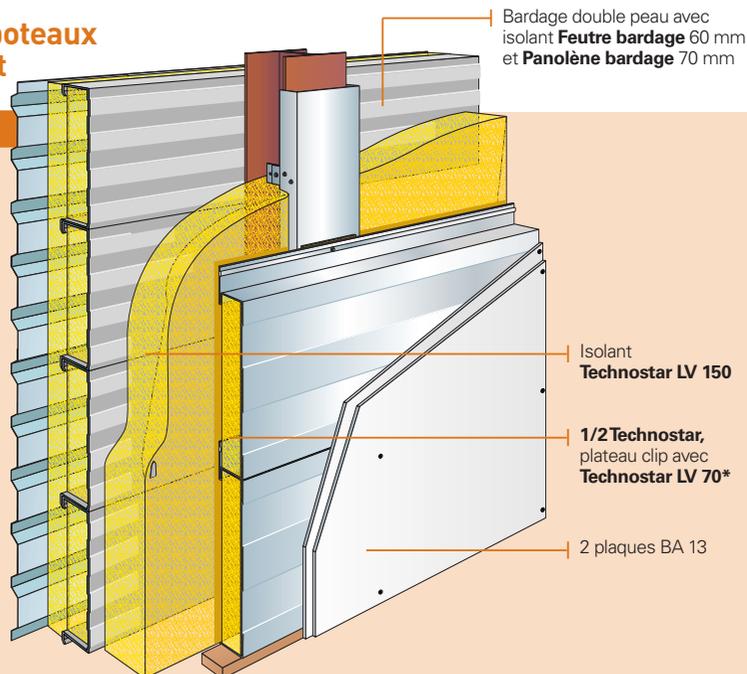
② Avec doublage Technostar

ISOLATION THERMIQUE ET ACOUSTIQUE DES LOCAUX D'ACTIVITÉ PAR L'INTÉRIEUR

Doublage de bardage avec isolant entre poteaux et dans plateau-clip support de parement

→ DESCRIPTIF

- Doublage sur bardage métallique isolé avec isolant Technostar LV 150 entre poteaux et isolant Feutre bardage sous parement extérieur.
- Intérieur : bacs acier horizontaux sur poteaux.
- Remplissage bacs acier avec isolant Technostar LV en 70 mm.
- Parement : une plaque de plâtre BA 13.



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

$R_w [C; C_{tr}]$ **65 (-4; -11) dB**

PV CSTB n° AC 99-100/8

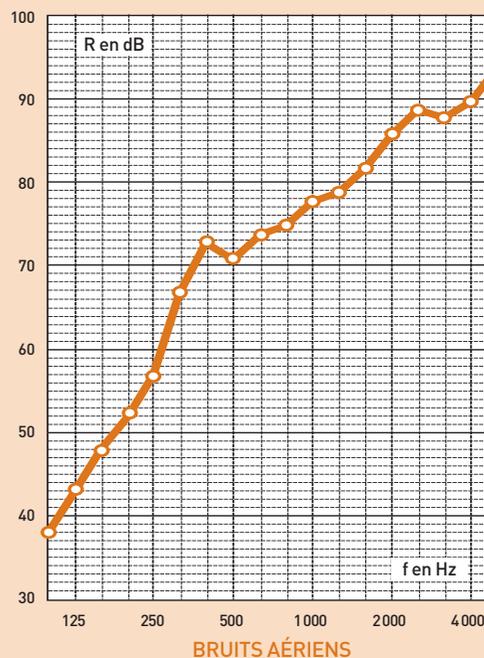
Essai réalisé avec un isolant Technostar LR 100 en 70 mm d'épaisseur.

Pour un Technostar LV 70 mm en lieu et place du Technostar LR, le résultat sera au minimum $R_w = 65$ dB (voir essais cloison page 84).

→ ISOLANT TECHNOSTAR LV

Panneau roulé semi-rigide en laine de verre nue, de hautes performances acoustiques, adapté au système de cloison de grande hauteur.

Références Isover	70268	71040	72300
R_0 (m ² .K/W)	4,00	1,85	2,40
Épaisseur (mm)	150	70	90



ISOLATION THERMIQUE ET ACOUSTIQUE DES MURS PAR L'INTÉRIEUR

Isolation des murs extérieurs derrière une contre-cloison maçonnée

→ DESCRIPTIF

- Mur support : brique creuse 200 mm + enduit mortier.
- Isolant : GR 32 roulé revêtu kraft 100 mm embroché sur patte PB Fix.
- Contre-cloison maçonnée : brique plâtrière 35 mm + enduit plâtre 15 mm.

→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE PAROI MAÇONNÉE AVEC CONTRE-CLOISON ①

$R_w [C ; C_{tr}] \geq 73 (-2 ; -7) \text{ dB}$

PAROI MAÇONNÉE SEULE ②

$R_w [C ; C_{tr}] 42 (0 ; -2) \text{ dB}$

PV CSTB AC 02-126/2

→ AUTRES CONFIGURATIONS

PARPAING CREUX 200 MM + ENDUIT + ISOLANT GR 32 EN 100 MM + CONTRE-CLOISON BRIQUE PLÂTRIÈRE, 35 MM, ET ENDUIT PLÂTRE 15 MM

$R_w [C ; C_{tr}] \geq 77 (-2 ; -6) \text{ dB}$

MUR SEUL

$R_w [C ; C_{tr}] 53 (-1 ; -3) \text{ dB}$

Rapport d'essai CSTB n° AC 02-126/1

→ ISOLANT GR 32 ROULÉ REVÊTU KRAFT

Panneau semi-rigide en laine de verre à dérouler de forte résistance thermique, revêtu d'un pare-vapeur en kraft quadrillé sur une face.

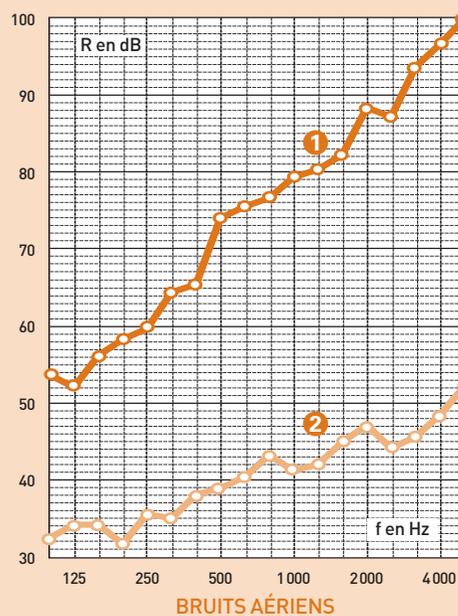
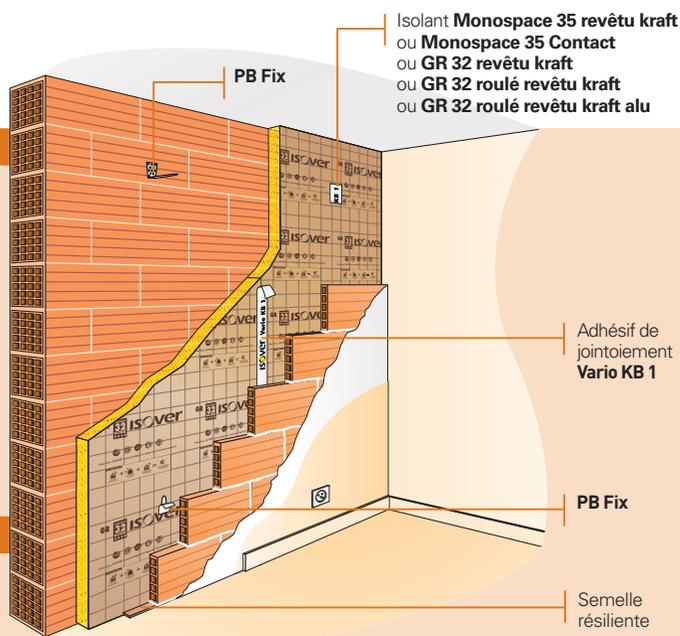
Références Isover	73512	94047	73513	94035
$R_D [m^2.K/W]$	3,15	2,65	2,35	1,85
Épaisseur (mm)	100	85	75	60

→ AUTRE ISOLANT POSSIBLE

Monospace 35* revêtu kraft. Panneau semi-rigide en laine de verre à dérouler revêtu d'un pare-vapeur en kraft quadrillé sur une face.

Références Isover	73500	73502	73504	73506
$R_D [m^2.K/W]$	2,85	2,40	2,10	1,70
Épaisseur (mm)	100	85	75	60

*Monospace 35 remplace Monospace 36. Les performances acoustiques ne sont pas dégradées.



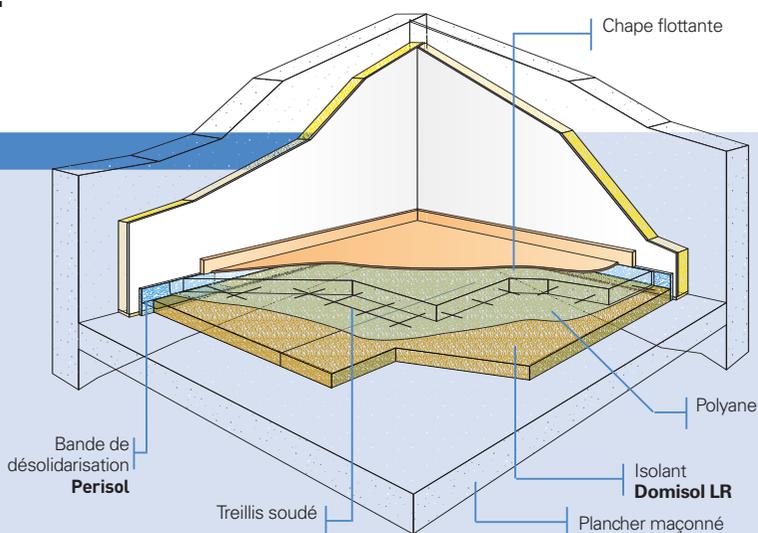
- ① Paroi maçonnée avec contre-cloison
- ② Paroi maçonnée seule

ISOLATION THERMIQUE ET ACOUSTIQUE DES PLANCHERS D'ÉTAGE MAÇONNÉS

Isolation sous chape flottante

→ DESCRIPTIF

- Dalle de béton de 140 mm, de masse surfacique 325 kg/m².
- Isolant Domisol LR avec interposition d'un polyane épaisseur 100 μ.
- Chape ou dalle flottante de 40 mm en mortier non armé ayant une masse surfacique de 90 kg/m².



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

Plancher béton + Domisol LR 20 mm + chape flottante

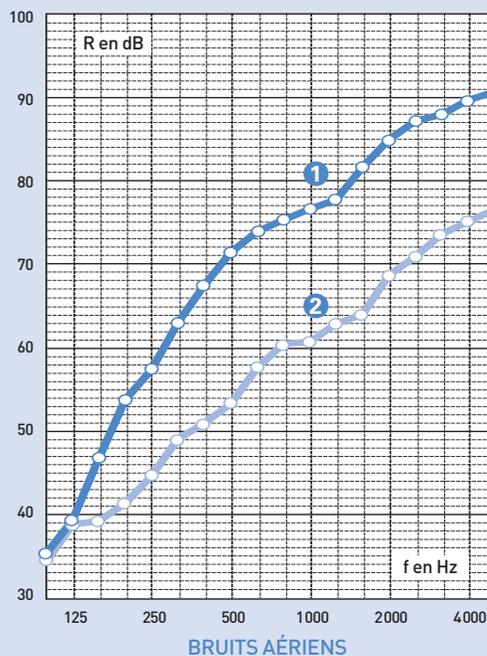
PLANCHER NU ②

$R_w (C; C_{tr})$ 56 (-1; -7) dB

PLANCHER ISOLÉ ①

$R_w (C; C_{tr})$ \cong 65 (-4; -12) dB

- ① Plancher béton + Domisol LR 20 mm + chape flottante
- ② Plancher béton seul



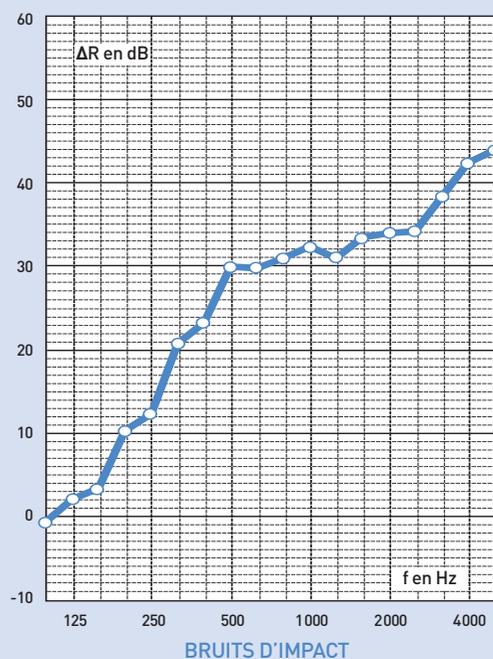
AMÉLIORATION DE L'ISOLATION AU BRUIT DE CHOC ΔL

ΔL_w 24 dB

DALLE NUE

$L_{n,w}$ 77 dB

Essais CSTB n° AC 04-112



→ AUTRES CONFIGURATIONS

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

DOMISOL LR, épaisseur 30 mm

R_w (C ; C_{tr}) 68 (-8 ; -16) dB

ΔL_w 25 dB

Essai CSTB n° AC 04-138/1

DOMISOL LR, épaisseur 40 mm

R_w (C ; C_{tr}) 67 (-7 ; -16) dB

ΔL_w 27 dB

Essai CSTB n° AC 04-138/2

→ ISOLANT DOMISOL LR

Panneau en laine de roche compatible avec les planchers chauffants pour tous types de locaux dont la surface d'exploitation est inférieure à 500 kg/m².

Références Isover	73194	73195	73196
R_D (m ² .K/W)	0,55	0,85	1,10
Épaisseur (mm)	20	30	40

CE Certification n° 1163-CPD-092

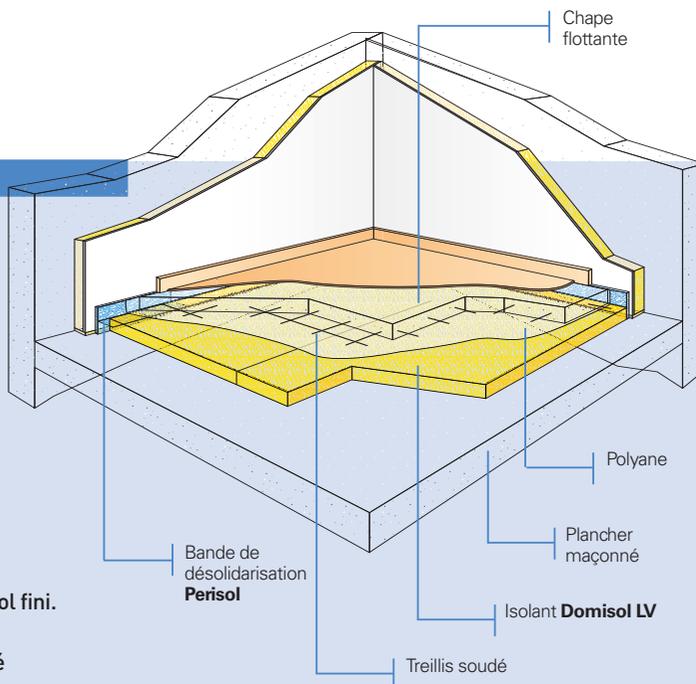
ACERMI Certification n° 02/018/382

ISOLATION ACOUSTIQUE DES PLANCHERS D'ÉTAGE MAÇONNÉS

Isolation sous chape flottante

→ DESCRIPTIF

- Dalle de béton de 140 mm de masse surfacique 325 kg/m².
- Isolant Domisol LV avec interposition d'un polyane épaisseur 100 μ.
- Chape ou dalle flottante de 40 mm en mortier non armé ayant une masse surfacique de 90 kg/m².
- Technique utilisée :
 - La chape ou dalle flottante est complètement désolidarisée des parois verticales. Elle repose par l'intermédiaire d'une couche d'isolation acoustique et thermique sur le support.
 - La chape à base de ciment conforme à la NFP 14-201 (DTU 26.2) est mise en place in situ, permettant soit de recevoir le revêtement de sol définitif, soit de servir de sol fini.
 - La dalle flottante est en béton conforme à la NFP 14-201 comprenant ou non un treillis métallique soudé appliqué sur un isolant.



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

PLANCHER BÉTON SEUL

R_w (C ; C_{tr}) ① **57 (-2; -7) dB**

DOMISOL LV 12

R_w (C ; C_{tr}) ② **68 (-8; -16) dB**

ΔL_w ③ **25 dB**

Essais CSTB n° AC 04-085/1

PLANCHER BÉTON SEUL

R_w (C ; C_{tr}) ④ **57 (-2; -6) dB**

DOMISOL LV 15

R_w (C ; C_{tr}) ⑤ **70 (-5; -13) dB**

ΔL_w ⑥ **29 dB**

Essais n° AC 04-085/2

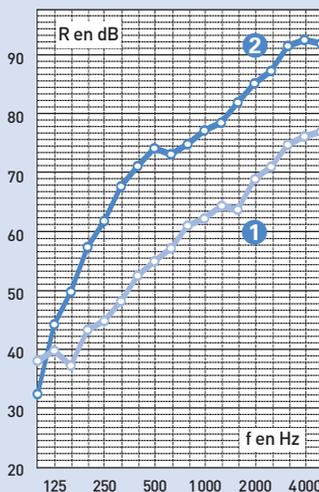
$L_{n,w} = 76$ dB

→ ISOLANT DOMISOL LV

Panneau en laine de verre compatible avec les planchers chauffants, pour tous types de locaux dont la surcharge d'exploitation est inférieure à 200 kg/m².

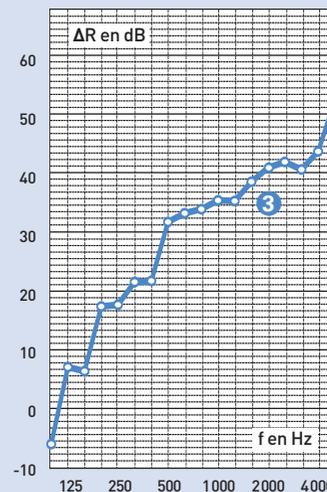
Références Isover	72979	72989
R_D (m ² .K/W)	0,35	0,45
Épaisseur (mm)	12	15

CE Certification n° 1163-CPD-0134 Certification ACERMI n° 04/018/124



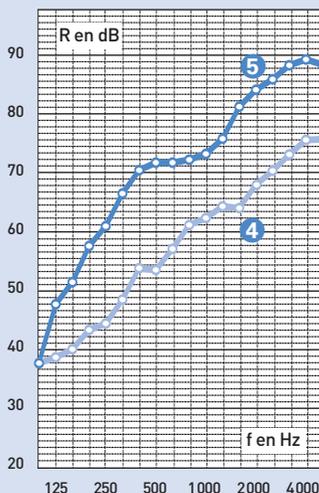
BRUITS AÉRIENS

- ① Plancher béton seul
- ② Plancher + Domisol LV 12



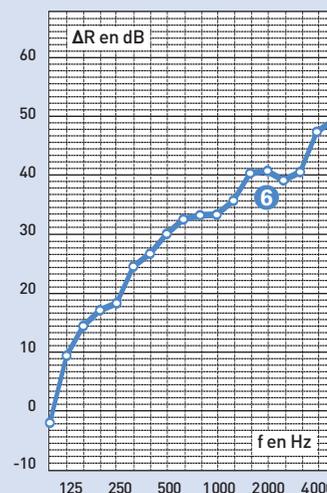
BRUITS D'IMPACT

- ③ Plancher + Domisol LV 12



BRUITS AÉRIENS

- ④ Plancher béton seul
- ⑤ Plancher + Domisol LV 15



BRUITS D'IMPACT

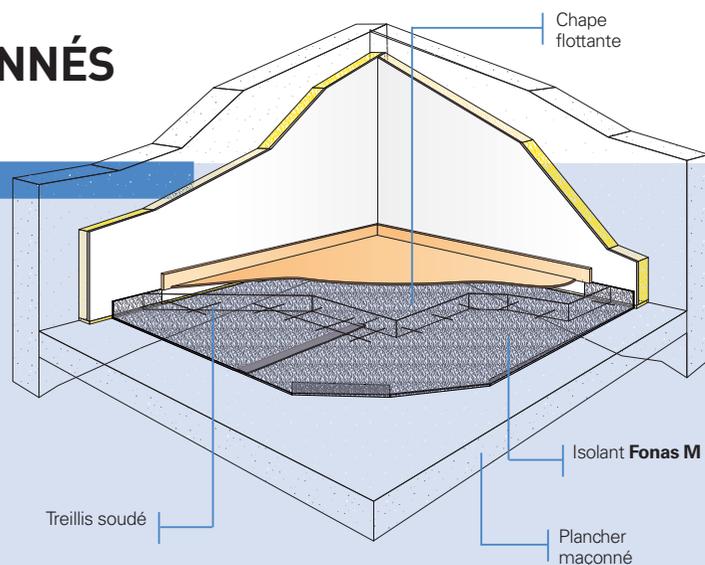
- ⑥ Plancher + Domisol LV 15

ISOLATION ACOUSTIQUE, AUX BRUITS D'IMPACTS DES PLANCHERS D'ÉTAGE MAÇONNÉS

Isolation sous chape flottante

→ DESCRIPTIF

- Dalle de béton de 140 mm de masse surfacique 325 kg/m².
- Sous-couche avec isolant acoustique Fonas M, épaisseur 2,8 mm, et bande de recouvrement adhésive.
- Chape flottante en mortier de ciment non armé de 40 mm d'épaisseur et de masse surfacique de 90 kg/m².



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

PLANCHER BÉTON SEUL

$R_w (C; C_{tr})$ ① $\geq 57 (-1; -6)$ dB

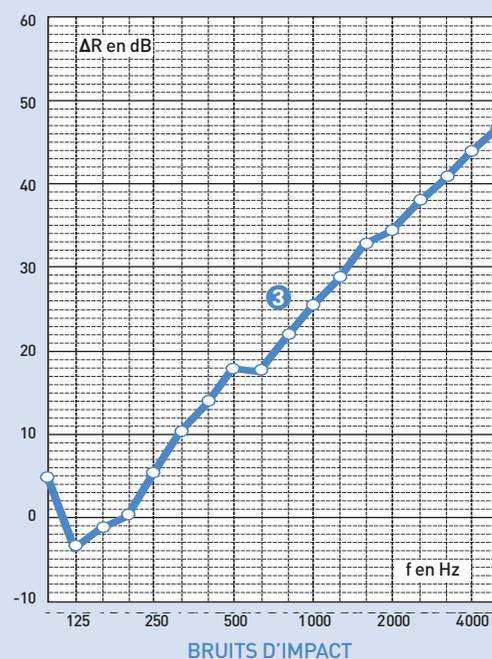
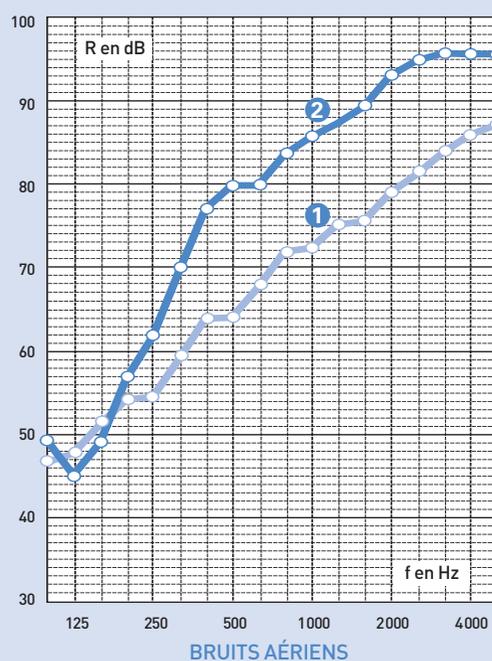
FONAS M

$R_w (C; C_{tr})$ ② $\geq 61 (-4; -9)$ dB

ΔL_w ③ 19 dB

Essais CSTB n° AC 05-157

- ① Plancher béton seul
- ② Plancher béton + Fonas M + chape flottante



→ ISOLANT FONAS M

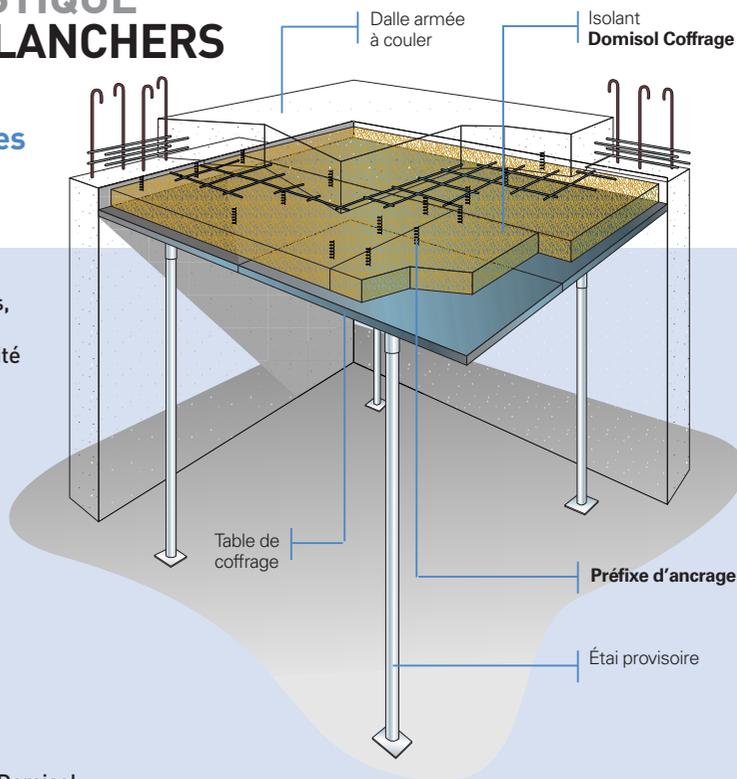
Voile de fibre de verre imprégné d'un liant organique, surfacé d'un film bitumé lisse et équipé d'une languette latérale de recouvrement.

Référence Isover	73595
Épaisseur (mm)	2,8

- ③ Plancher + Fonas M

ISOLATION THERMO-ACOUSTIQUE ET PROTECTION FEU DES PLANCHERS PAR LE DESSOUS

Isolation en fond de coffrage des sous-faces de planchers de parkings ou des locaux techniques sous locaux chauffés



■ Solution en fond de coffrage

Lorsque les planchers donnent sur des passages ouverts, parc de stationnement, vide sanitaire, on est amené à compléter l'isolation thermique, acoustique et la sécurité incendie. On utilise alors du Domisol Coffrage en pose désolidarisée pour obtenir la meilleure performance acoustique. Avec un seul produit, le Domisol Coffrage apporte une solution simple et économique pour la réalisation des sous-faces des planchers.

■ Efficacité contre l'incendie

Le Domisol Coffrage répond, même en faible épaisseur, aux exigences de la réglementation incendie (durée coupe-feu prescrite : 2 heures) dans les lieux recevant du public et les parkings. Il permet également un substantiel allègement des structures, car sa protection au feu très élevée autorise de réduire l'épaisseur de la dalle de béton.

■ Efficacité thermique

Certifiée par l'Acermi, la bonne résistance thermique du Domisol Coffrage permet de bien isoler les parkings des habitations, en respectant les exigences du décret du 5 avril 1988.

■ Efficacité acoustique

Les caractéristiques d'absorption acoustique du Domisol Coffrage permettent de réduire les niveaux sonores dans les locaux traités. La diminution de la réverbération des bruits en plafond rend appréciable le confort acoustique dans les parkings. Les performances d'absorption dans les fréquences graves augmentent avec l'épaisseur du Domisol Coffrage.

→ DESCRIPTIF

- Panneau en laine de roche posé sur la table de coffrage.
- Coulage de la dalle béton après la pose des préfixes d'ancrage et mise en place de l'armature treillis reliée aux chaînages.

→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

DALLE NUE 22 cm ①

R_{rose} 60 dB (A)

DOMISOL COFFRAGE 100 mm EN SOUS-FACE AVEC POLYANE ②

R_{rose} 63 dB (A)

PV CSTB Isover n° 29422

ABSORPTION ACOUSTIQUE

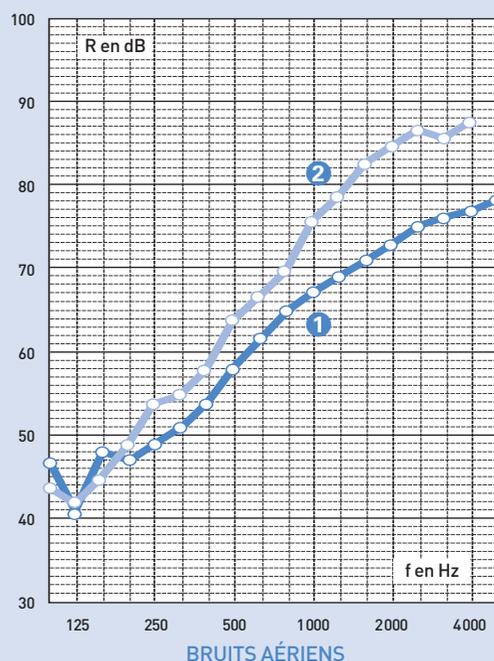
120 mm ①

α_w 0,95

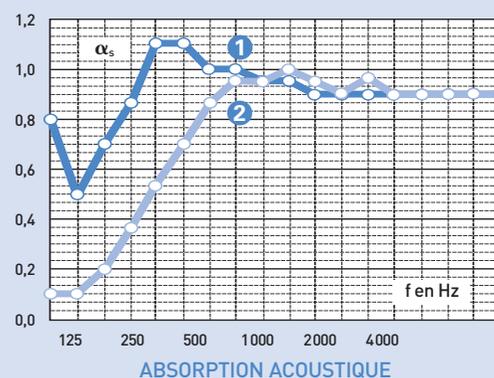
40 mm ②

α_w 0,80

PV CSTB n° RE 33170



- ① Dalle nue 22 cm
- ② Domisol Coffrage 100 mm en sous-face avec polyane

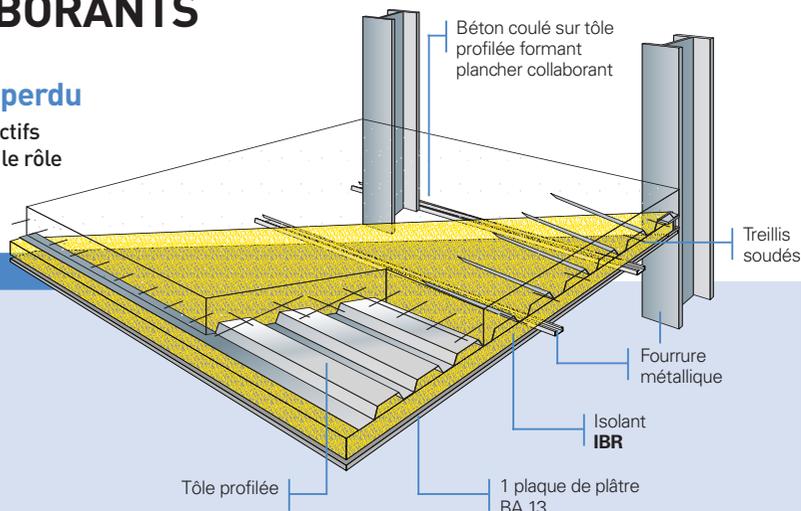


- ① 120 mm
- ② 40 mm

ISOLATION THERMIQUE ET ACOUSTIQUE DES PLANCHERS COLLABORANTS

Isolation sous plancher béton coulé sur tôle formant structure et coffrage perdu

Ces planchers sont utilisés dans les systèmes constructifs poteau-poutre béton ou acier. La laine minérale y joue le rôle d'amortisseur et offre un gain d'isolement aux bruits aériens de 10 dB (A) pour 60 mm d'épaisseur d'IBR.



→ DESCRIPTIF

- Dalle de béton coulé sur plancher collaborant. Système Cofrastra 40 dalle, épaisseur 14 cm (tôle profilée servant de coffrage perdu et améliorant la rigidité du plancher).
- Avec faux plafond plénum à base de plaque de plâtre vissée sur fourrures métalliques et suspentes.
- L'isolant est inséré dans le vide du plénum.

→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

ISOLATION AUX BRUITS AÉRIENS

PLANCHER SEUL ③

R_w (C ; C_{tr}) **51 (-3; -7) dB**

PLANCHER AVEC PLAFOND VIDE ②

R_w (C ; C_{tr}) **56 (-6; -11) dB**

PLANCHER AVEC IBR 60 mm ①

R_w (C ; C_{tr}) **65 (-4; -10) dB**

ISOLATION AUX BRUITS D'IMPACT

PLANCHER SEUL ③

L_n **83 dB (A)**

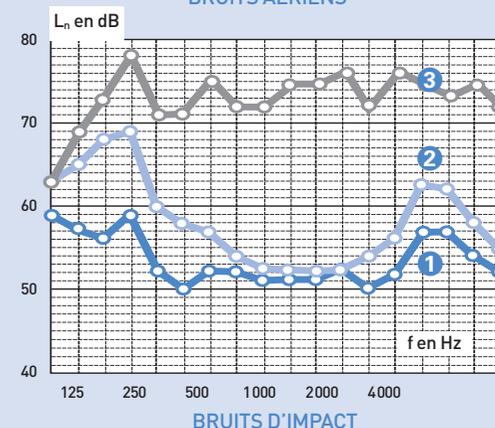
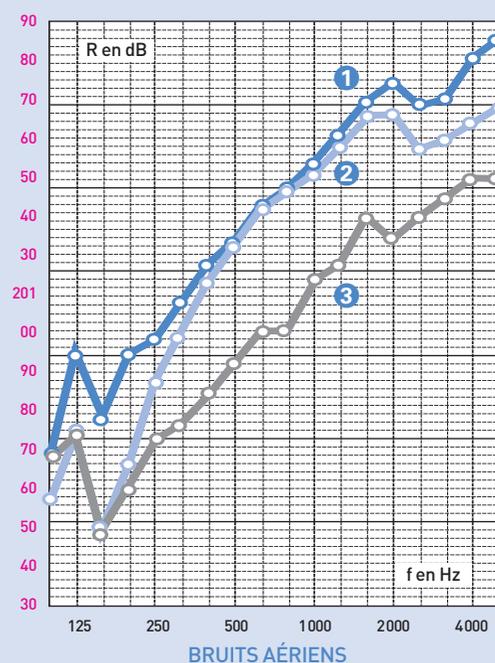
PLANCHER AVEC PLAFOND VIDE ②

L_n **70 dB (A)**

PLANCHER AVEC IBR 60 mm ①

L_n **65 dB (A)**

PV CSTB. Source Hairoville/PAB



- ① Plancher + plafond + laine de verre
- ② Plancher + plafond
- ③ Plancher seul

→ ISOLANT IBR REVÊTU KRAFT

Feutre en laine de verre revêtu sur une face d'un pare-vapeur kraft pour les épaisseurs 60 à 140 mm, et d'un pare-vapeur kraft quadrillé pour les épaisseurs 160 à 260 mm.

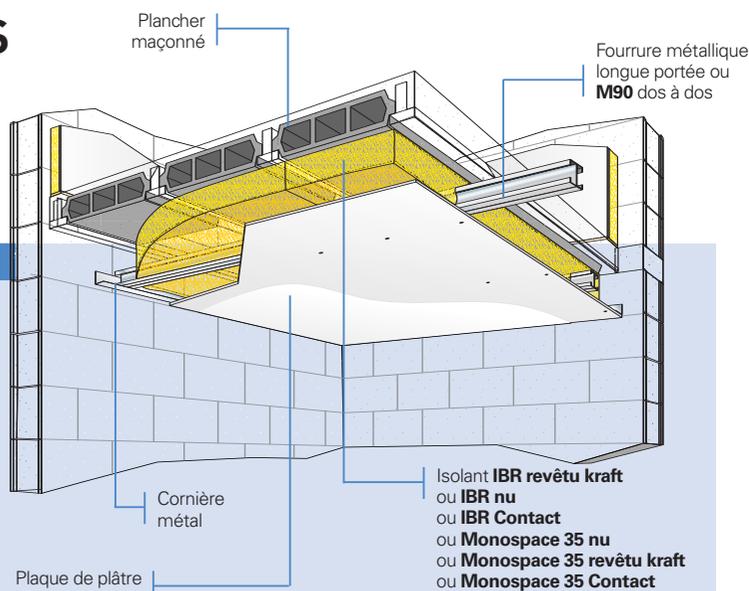
Références Isover	92889	92888	92887	72018	72192	72191	72190	72189	72017	91514	76735
R_D (m ² .K/W)	6,50	6,00	5,50	5,00	4,50	4,00	3,50	3,00	2,50	2,00	1,50
Épaisseur (mm)	260	240	220	200	180	160	140	120	100	80	60

CE

Isolant thermique certifié n° 02/018/052

ISOLATION THERMIQUE ET ACOUSTIQUE DES PLANCHERS MAÇONNÉS PAR LE DESSOUS

Isolation sous plancher poutrelle/hourdis sur ossature métallique longue portée et plaque de plâtre



→ DESCRIPTIF

- Plancher maçonné hourdis, épaisseur 16, + 4 mm plénum avec 100 mm.
- Isolant : laine de verre, épaisseur 100 mm en sous-face sur ossature métallique.
- Suspentes antivibratiles.
- Parement : plaque de plâtre BA 13.

→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

PLANCHER HOURDIS SEUL ①

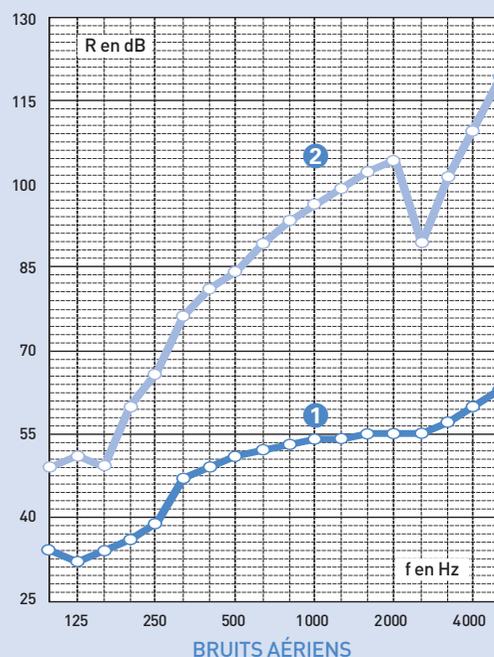
R_w (C ; C_{tr}) **51 (-2; -6) dB**

PLANCHER ISOLÉ ②

R_w (C ; C_{tr}) **74 (-4; -10) dB**

Source Calcul logiciel Stiff

- ① Plancher hourdis seul
- ② Plancher hourdis avec doublage



→ ISOLANT IBR REVÊTU KRAFT

Feutre en laine de verre revêtu sur une face d'un pare-vapeur kraft pour les épaisseurs 60 à 140 mm, et d'un pare-vapeur kraft quadrillé pour les épaisseurs 160 à 260 mm.

Références Isover	92889	92888	92887	72018	72192	72191	72190	72189	72017	91514	76735
R_D m ² .K/W	6,50	6,00	5,50	5,00	4,50	4,00	3,50	3,00	2,50	2,00	1,50
Épaisseur (mm)	260	240	220	200	180	160	140	120	100	80	60

CE

Isolant thermique certifié n° 02/018/052

→ AUTRES ISOLANTS POSSIBLES

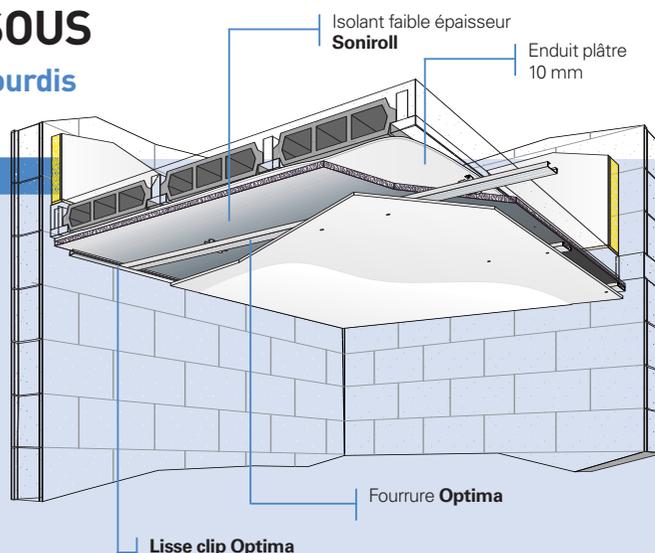
ISOLANT	ÉPAISSEUR (mm)	R
IBR nu	60-80-90-100-120-140	1,50 à 3,50
IBR Contact	100-160-180-200	2,50 à 5,00
Monospace 36 nu	60	1,65
Monospace 36 revêtu kraft	45-60-75-85-100	1,25 à 2,75
Monospace 36 Contact	75-100	2,05 à 2,75
Florapan Plus	100-180	2,35 à 4,30

ISOLATION ACOUSTIQUE MINCE DES PLANCHER MAÇONNÉS EN RÉNOVATION PAR LE DESSOUS

Isolation en faible épaisseur sous plancher hourdis sur ossature métallique et plaque de plâtre

→ DESCRIPTIF

- Plancher hourdis béton 160 mm avec dalle de compression 40 mm.
- Enduit plâtre en sous-face épaisseur 10 mm.
- Isolant : Soniroll 28 mm.
- Parement : BA13 sur ossature métallique et suspentes Optima Sonic.



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

BRUITS AÉRIENS

SUPPORT SEUL ①

R_w (C ; C_{tr}) 52 (-2; -5) dB

SUPPORT + OPTIMA SONIC ②

R_w (C ; C_{tr}) 63 (-4; -12) dB

GAIN

$R_w + C$ 9 dB

BRUITS D'IMPACT

SUPPORT SEUL ①

$L_{n,w}$ 88 dB

SUPPORT + OPTIMA SONIC ②

$L_{n,w}$ 63 dB

GAIN

25 dB

Essai CSTB n° AC 01-014/1

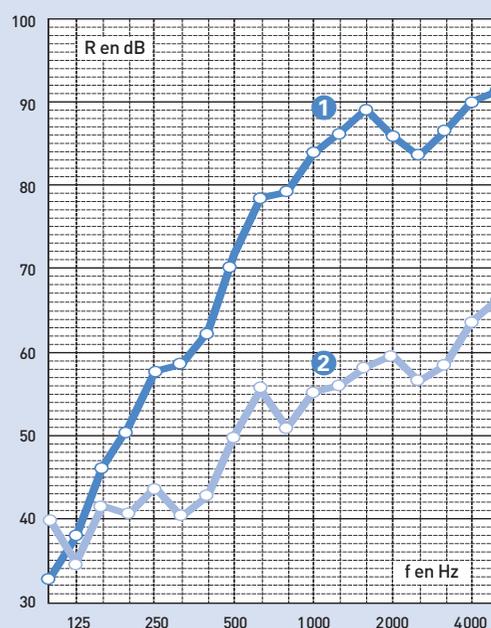
→ ISOLANT SONIROLL CONFORT

Panneau semi-rigide à dérouler en laine de verre teintée noire dans la masse, revêtu d'un voile confort de pose.

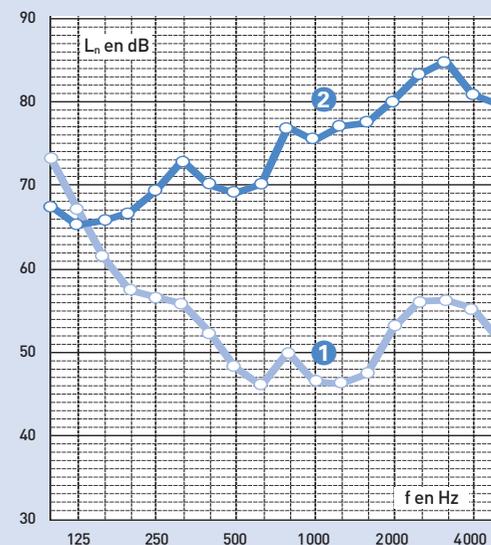
Épaisseur mm	Longueur m	Largeur m
28	13,5	1,2

CE Certificat de conformité n° 1163-CPD-0042

Isolant thermique certifié n° 03/018/324



BRUITS AÉRIENS



BRUITS D'IMPACT

① Plancher avec plafond isolant

② Plancher seul

ISOLATION ACOUSTIQUE DES PLANCHERS LÉGERS PAR LE DESSOUS

Isolation sous plancher bois entre solives et plaque de plâtre vissée sous solives

→ DESCRIPTIF PLANCHER SANS ISOLANT

- Plancher constitué de solives bois de section 230 mm x 80 mm.
- Entraxe 510 mm et dalles de panneaux de particules de type CTBH 22 mm vissées ou clouées sur solives.

→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

R_{w+c}	27 dB
L_n	98 dB
$L_{n,w}$	90 dB

PV CEBTP n° 2312.6.533/1
PV CEBTP n° 2312.6.533/2

→ DESCRIPTIF PLANCHER ISOLÉ

- Plancher constitué de solives bois de section 230 mm x 80 mm.
- Entraxe 510 mm et dalles de panneaux de particules de type CTBH 22 mm vissées ou clouées sur solives.
- Isolant 100 mm type IBR ou Monospace 35 posé entre solive et plaque de plâtre vissée directement sous solives.

→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

SANS LAINE

R_{rose}	33 dB (A)
L_n	94 dB (A)

AVEC LAINE 100 mm IBR REVÊTU KRAFT

R_{rose}	41 dB (A)
L_n	86 dB (A)

Source Cated

→ ISOLANT IBR REVÊTU KRAFT

Feutre en laine de verre revêtu sur une face d'un pare-vapeur kraft pour les épaisseurs 60 à 140 mm, et d'un pare-vapeur kraft quadrillé pour les épaisseurs 160 à 260 mm.

Références Isover	92889	92888	92887	72018	72192	72191	72190	72189	72017
R_D (m ² .K/W)	6,50	6,00	5,50	5,00	4,50	4,00	3,50	3,00	2,50
Épaisseur (mm)	260	240	220	200	180	160	140	120	100

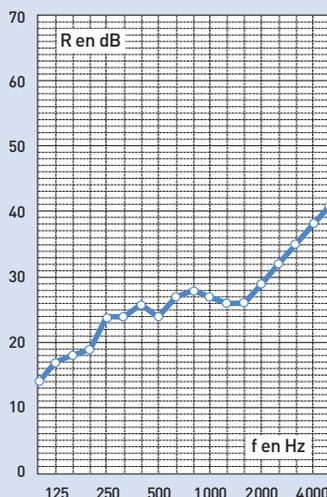
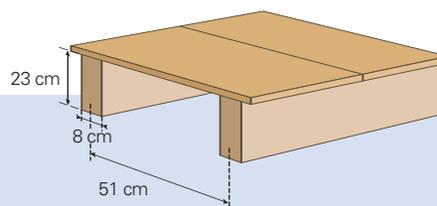
CE

Isolant thermique certifié n° 02/018/052

→ AUTRE ISOLANT POSSIBLE

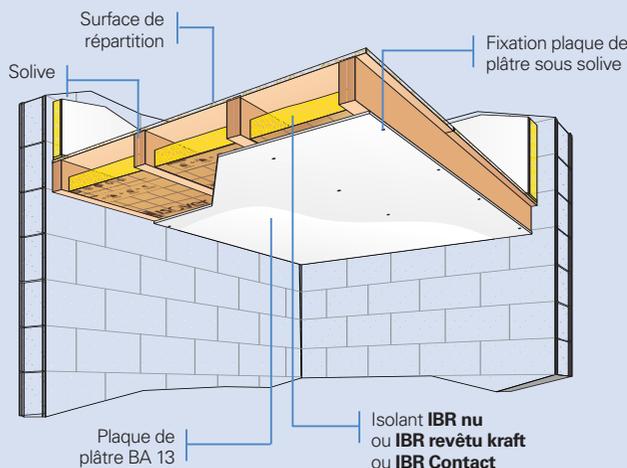
Monospace 35. Panneau semi-rigide en laine de verre à dérouler revêtu d'un pare-vapeur en kraft quadrillé sur une face.

Référence Isover	73500
R_D (m ² .K/W)	2,85
Épaisseur (mm)	100



BRUITS AÉRIENS

BRUITS D'IMPACT

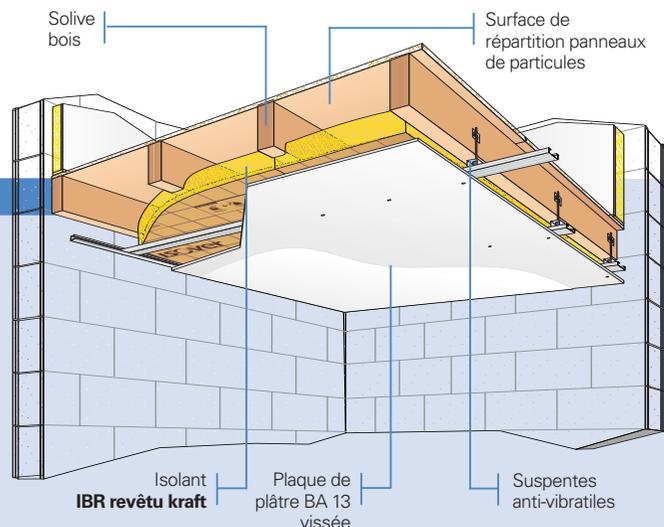


ISOLATION ACOUSTIQUE DES PLANCHERS LÉGERS PAR LE DESSOUS

Isolation sous plancher bois et plaque
de plâtre vissée sur fourrure métallique
et suspente

→ DESCRIPTIF

- Plancher constitué de solives bois de section 230 mm x 80 mm.
- Entraxe 510 mm et dalles de panneaux de particules de type CTBH 22 mm vissées ou clouées sur solives.
- Isolant 100 mm type IBR ou Monospace 35 posé sur plaque de plâtre vissée sur fourrure métallique sous suspentes métal.



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

AVEC LAINE IBR 100 mm

R_{rose}	51 dB (A)
L_n	70 dB (A)

Source Cated

Les résultats donnés sont issus d'essais en laboratoire et ne peuvent prendre en compte l'état et la nature des planchers supports qui sont différents dans les bâtiments existants et qui conditionnent le résultat. La perception auditive dépend entre autres de la flexibilité du plancher support.

→ ISOLANT IBR REVÊTU KRAFT

Feutre en laine de verre revêtu sur une face d'un pare-vapeur kraft pour les épaisseurs 60 à 140 mm, et d'un pare-vapeur kraft quadrillé pour les épaisseurs 160 à 260 mm.

Références Isover	92889	92888	92887	72018	72192	72191	72190	72189	72017
R_D (m ² .K/W)	6,50	6,00	5,50	5,00	4,50	4,00	3,50	3,00	2,50
Épaisseur (mm)	260	240	220	200	180	160	140	120	100



Isolant thermique certifié n° 02/018/052

→ AUTRES ISOLANTS POSSIBLES

IBR Nu. Feutre en laine de verre à dérouler, nu.

Références Isover	72188	72187	93447
R_D (m ² .K/W)	3,50	3,00	2,50
Épaisseur (mm)	140	120	100

Monospace 35. Panneau semi-rigide en laine de verre à dérouler revêtu d'un pare-vapeur en kraft quadrillé sur une face.

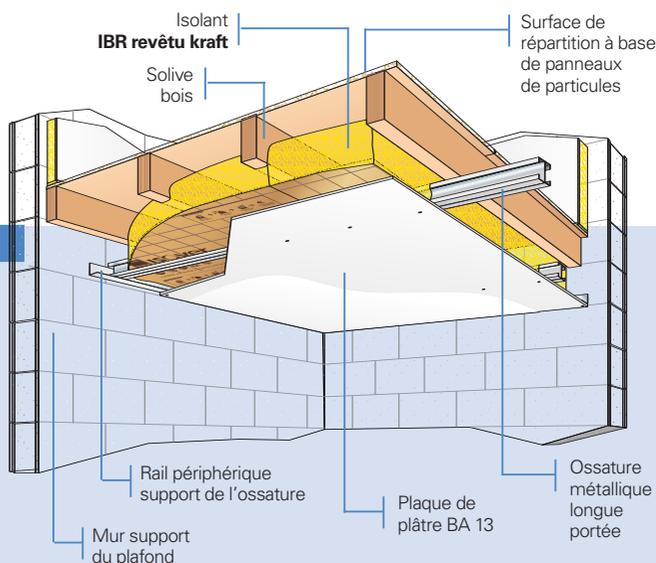
Référence Isover	73500
R_D (m ² .K/W)	2,85
Épaisseur (mm)	100

ISOLATION ACOUSTIQUE DES PLANCHERS LÉGERS PAR LE DESSOUS

Isolation en plénum sur plafond plaque de plâtre et ossature métallique longue portée

→ DESCRIPTIF

- Plancher constitué de solives bois de section 230 mm x 80 mm.
- Entraxe 510 mm et dalles de panneaux de particules de type CTBH 22 mm vissées ou clouées sur solives.
- Plafond en sous-face à base de plaque de plâtre BA 13 vissée sur ossature métallique longue portée ancrée dans profil métallique périphérique fixé sur les maçonneries verticales.
- Le plénum ménagé sans suspente est rempli par un matelas de laine de verre IBR revêtu kraft ou IBR nu 200 mm.
- L'épaisseur totale de plancher est de 400 mm.



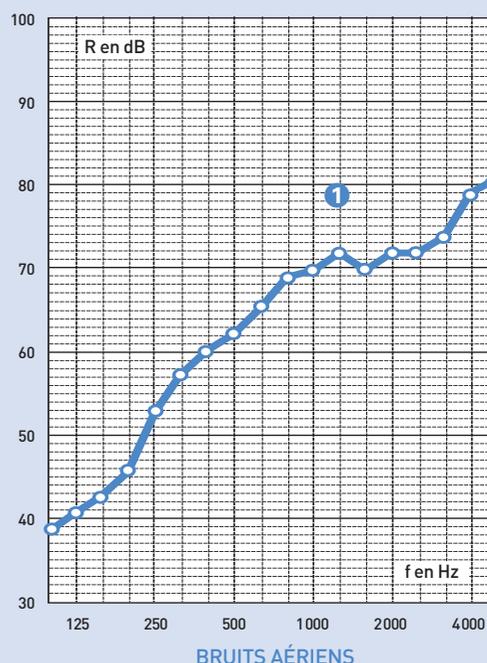
→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

R_{w+c} ①	62 (-2; -8) dB
L_n ②	61 dB (A)
$L_{n,w}$	55 dB
Amélioration/base sans revêtement ΔL	37 dB (A)
Amélioration/base avec revêtement textile souple ΔL	49 dB (A)*

PV CEBTP Isover n° 2312.6533/30 et 31

*Étude

Cette solution est la plus performante en traitement en sous-face. Elle peut être améliorée par l'ajout de plaques de plâtre ou en augmentant l'épaisseur de l'isolant sans toutefois le comprimer.



→ ISOLANT IBR REVÊTU KRAFT

Feutre en laine de verre revêtu sur une face d'un pare-vapeur kraft pour les épaisseurs 60 à 140 mm, et d'un pare-vapeur kraft quadrillé pour les épaisseurs 160 à 260 mm.

Références Isover	92889	92888	92887	72018	72192	72191	72190	72189	72017	91514	76735
R ₀ (m ² .K/W)	6,50	6,00	5,50	5,00	4,50	4,00	3,50	3,00	2,50	2,00	1,50
Épaisseur (mm)	260	240	220	200	180	160	140	120	100	80	60



Isolant thermique certifié n° 02/018/052

→ AUTRES ISOLANTS POSSIBLES

Monospace 36. Panneau semi-rigide en laine de verre à dérouler revêtu d'un pare-vapeur en kraft quadrillé sur une face.

Références Isover	94702	94701
R ₀ (m ² .K/W)	5,55	5
Épaisseur (mm)	200	180

Isoconfort 35. Panneau semi-rigide en laine de verre à dérouler revêtu d'un voile confort.

Références Isover	73473	73478	73474	73477	73476	73475
R ₀ (m ² .K/W)	4,60	4	3,45	2,85	2,30	1,70
Épaisseur (mm)	160	140	120	100	80	60

Monospace 35. Panneau semi-rigide en laine de verre à dérouler revêtu d'un pare-vapeur en kraft quadrillé sur une face.

Références Isover	94700	73500	73502	73504	73506
R ₀ (m ² .K/W)	4,55	2,85	2,40	2,10	1,70
Épaisseur (mm)	160	100	85	75	60

ISOLATION ACOUSTIQUE DES PLANCHERS LÉGERS PAR LE DESSUS

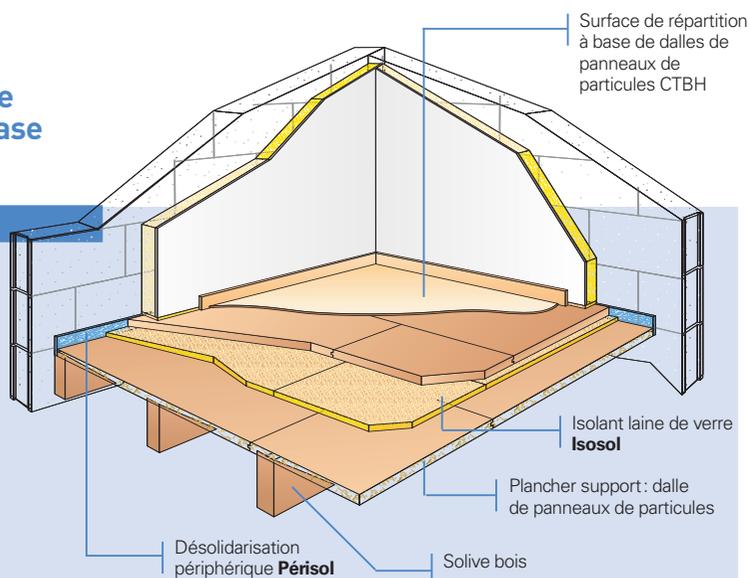
Isolation de plancher bois avec isolant laine de verre en 1 épaisseur et chape sèche à base de dalles de panneaux de particules

→ DESCRIPTIF

- Plancher constitué de solives bois de section 230 mm x 80 mm.
- Entraxe 510 mm et dalles de panneaux de particules de type CTBH 22 mm vissées ou clouées sur solives.
- Isolant laine de verre type Isosol en 1 épaisseur.
- Surface de répartition sur plancher en dalles de panneaux de particules CTBH 22 mm rainurés 4 faces.

Nota : le strict respect de la DTU 51.3 pour l'exécution du plancher de base est une condition nécessaire et minimale pour obtenir une rigidité suffisante. En revanche, la contrainte imposée pour l'isolant (classe de compressibilité SC1) est incompatible avec la mise en œuvre d'une solution acoustique.

À la suite de nombreuses demandes, Saint-Gobain ISOVER a souhaité apporter sa contribution sur le sujet. Cette solution proposée, à partir d'un isolant sans classe de compressibilité, peut se mettre en œuvre dans l'habitat dans la mesure où le plancher support répond au DTU 51.3 et si la surface de répartition est suffisante. Il convient d'être vigilant sur la rigidité du plancher support. Le CTBH rainuré bouveté doit faire au moins 22 mm d'épaisseur et être collé au niveau des languettes.



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

PLANCHER CHARGES RÉPARTIES

Plancher de base + 1 épaisseur isolant Isosol + plancher de répartition agglo CTBH 22.

INDICE D'AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

R_{rose} ① **39 dB (A)**

NIVEAU DU BRUIT DE CHOC NORMALISÉ

L_n ② **87 dB (A)**

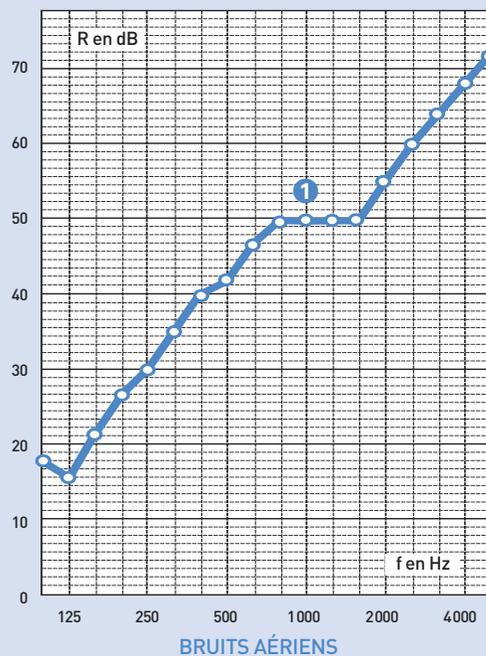
$L_{n,w}$ **79 dB**

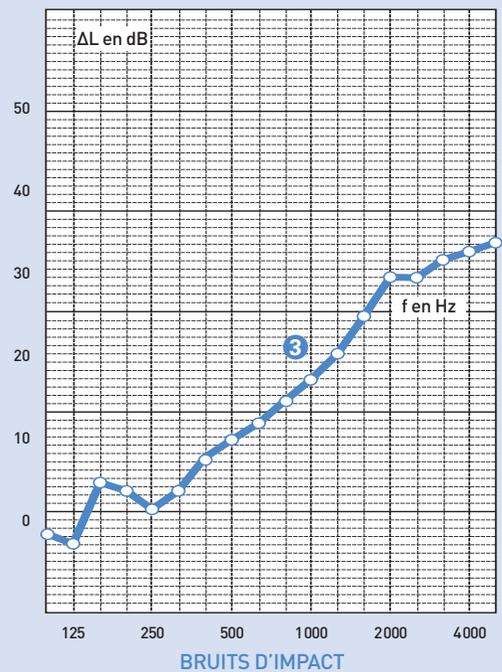
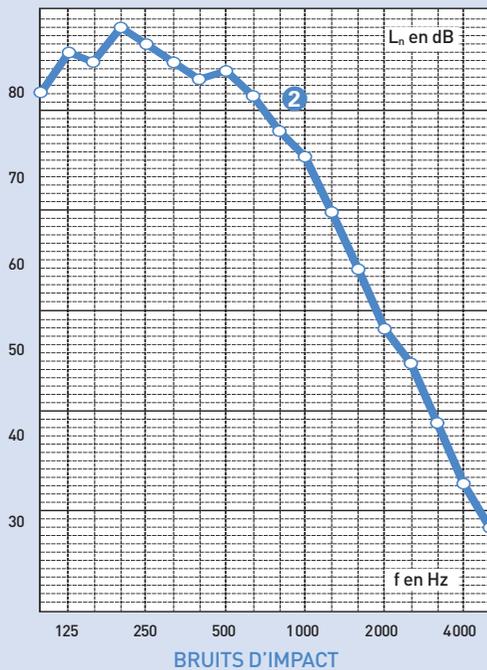
EFFICACITÉ ΔL DES PLANCHERS LÉGERS

ΔL exprimée ③ **11 dB (A)**

Rapport d'essai PV CEBTP 2312-6-533, essai 8

Plancher de base + 2 épaisseurs isolant Isosol + plancher de répartition agglo CTBH.





→ ISOLANT ISOSOL

Panneaux résilients en laine de verre de très haute résistance mécanique, surfacés d'un voile de verre sur les deux faces.

Référence Isover	96523
R_D ($m^2 \cdot K/W$)	0,35
Épaisseur (mm)	13

CE Certificat de conformité n° 1163-CPD-0056

Isolant thermique certifié n° en cours

ISOLATION ACOUSTIQUE DES PLANCHERS LÉGERS PAR LE DESSOUS ET LE DESSUS

Isolation de plancher bois en plénum sur plafond plaque de plâtre et ossature métallique longue portée Isolation au-dessus du plancher, par un isolant support d'une chape sèche à base de dalles de panneaux de particules

→ DESCRIPTIF

- Plancher support bois à base de solives et plancher dalle de panneaux de particules de type CTBH 22 mm.
- Plafond en sous-face à base de plaque de plâtre BA 13 vissée sur ossature métallique longue portée, ancrée dans profil métallique périphérique, fixée sur les maçonneries verticales. Le plénum ménagé sans suspente est rempli par un matelas de laine de verre de type IBR revêtu kraft 200 mm.
- Le plancher support est recouvert d'un isolant laine de roche en 1 épaisseur (de 20 à 40 mm), et surface de répartition formant sur-plancher en dalle de panneaux de particules CTBH 22 mm. L'épaisseur totale du plancher est de 462 mm.

Nota : le strict respect de la DTU 51.3 pour l'exécution du plancher de base est une condition nécessaire et minimale pour obtenir une rigidité suffisante. En revanche, la contrainte imposée pour l'isolant (classe de compressibilité SC1) est incompatible avec la mise en œuvre d'une solution acoustique.

À la suite de nombreuses demandes, Saint-Gobain ISOVER a souhaité apporter sa contribution sur le sujet. Cette solution proposée, à partir d'un isolant sans classe de compressibilité, peut se mettre en œuvre dans l'habitat dans la mesure où le plancher support répond au DTU 51.3 et si la surface de répartition est suffisante. Il convient d'être vigilant sur la rigidité du plancher support. Le CTBH rainuré bouveté doit faire au moins 22 mm d'épaisseur et être collé au niveau des languettes.

→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

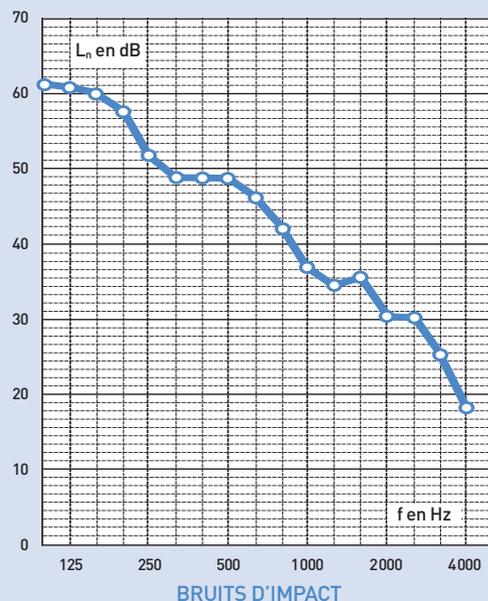
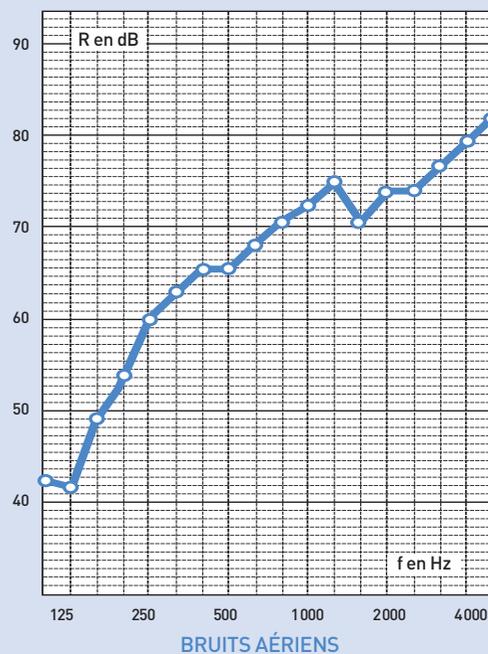
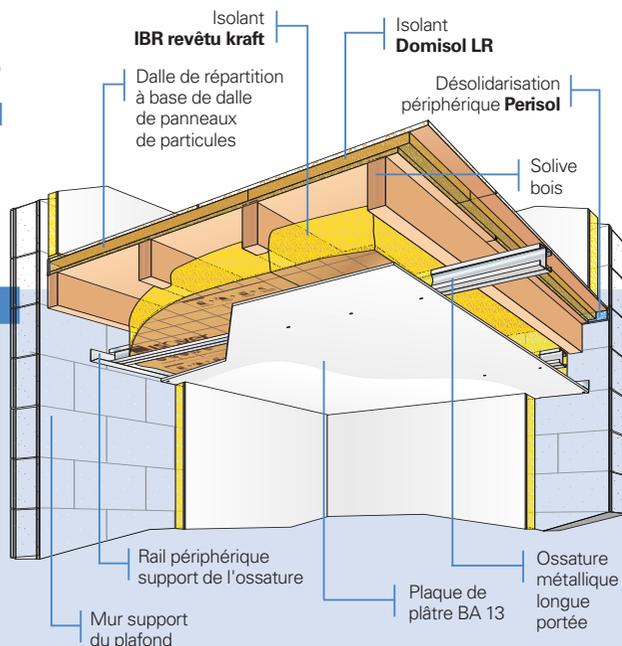
SANS REVÊTEMENT

R (C ; C _{tr})	68 (-4; -10) dB*
L _n	55 dB (A)*
L _{n,w}	51 dB*
Amélioration / base	43 dB (A)*

AVEC REVÊTEMENT SOUPLE

L _n	44 dB (A)*
L _{n,w}	43 dB*
Amélioration / base textile	54 dB (A)*

*Valeur extrapolée sur la base du PV n° 2312.6.533, essais 38, 39 et 40 avec ancienne référence Domisol 303
PV CEBTP Isover n° 2312.6.533



→ ISOLANT DOMISOL LR

Panneaux en laine de roche de haute résistance mécanique.
Il remplace les Domisol 303 et 302.

Références Isover	73194	73195	73196
R_0 (m ² .K/W)	0,55	0,85	1,10
Épaisseur (mm)	20	30	40



 Isolant thermique certifié n° 02/018/052

→ ISOLANT IBR REVÊTU KRAFT

Feutre en laine de verre revêtu sur une face d'un pare-vapeur kraft pour les épaisseurs 60 à 140 mm,
et d'un pare-vapeur kraft quadrillé pour les épaisseurs 160 à 260 mm.

Références Isover	92889	92888	92887	72018	72192	72191	72190	72189	72017	91514	76735
R_0 (m ² .K/W)	6,50	6,00	5,50	5,00	4,50	4,00	3,50	3,00	2,50	2,00	1,50
Épaisseur (mm)	260	240	220	200	180	160	140	120	100	80	60

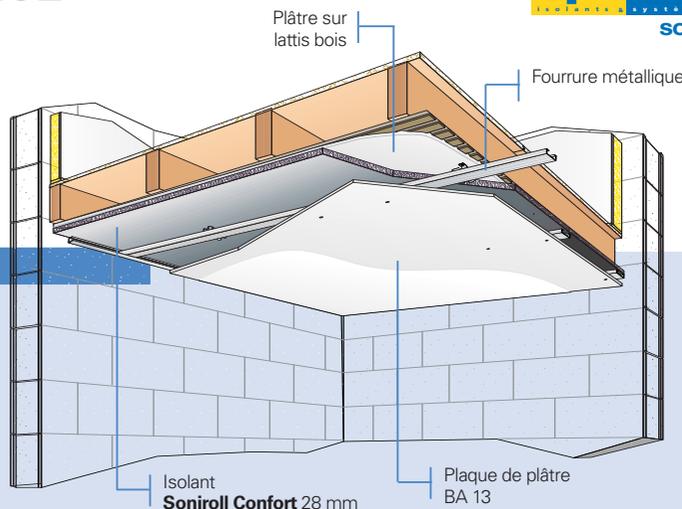


 Isolant thermique certifié n° 02/018/052

ISOLATION ACOUSTIQUE MINCE DES PLANCHERS BOIS AVEC LATTIS PLÂTRE PAR LE DESSOUS



Isolation en faible épaisseur sur ossature métallique et plaque de plâtre



→ DESCRIPTIF

- Plancher bois sapin 23 mm sur solives avec enduit plâtre 20 mm sur lattes bois.
- Isolant : Soniroll 28 mm sur fourrure métallique et suspente Optima Sonic.
- Parement : plaque de plâtre BA 13.

→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

BRUITS AÉRIENS

SUPPORT SEUL ①

$R_w [C ; C_{tr}]$ 35 (-2; -5) dB

SUPPORT + OPTIMA SONIC ②

$R_w [C ; C_{tr}]$ 47 (-4; -11) dB

GAIN

$R_w + C$ 10 dB

BRUITS D'IMPACT

SUPPORT SEUL ③

$L_{n,w}$ 82 dB

SUPPORT + OPTIMA SONIC ④

$L_{n,w}$ 69 dB

GAIN

13 dB

Essai CSTB n° AC 01-110

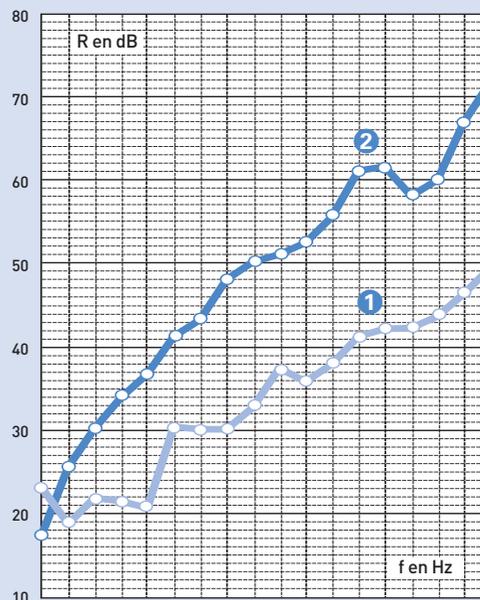
→ ISOLANT SONIROLL CONFORT

Panneau semi-rigide à dérouler en laine de verre teintée noire dans la masse, revêtu d'un voile confort de pose.

Épaisseur (mm)	Longueur (m)	Largeur (m)
28	13,5	1,2

CE Certificat de conformité n° 1163-CPD-0042

Isolant thermique certifié n° 03/018/324



BRUITS AÉRIENS

① Plancher seul ② Plancher avec plafond isolant



BRUITS D'IMPACT

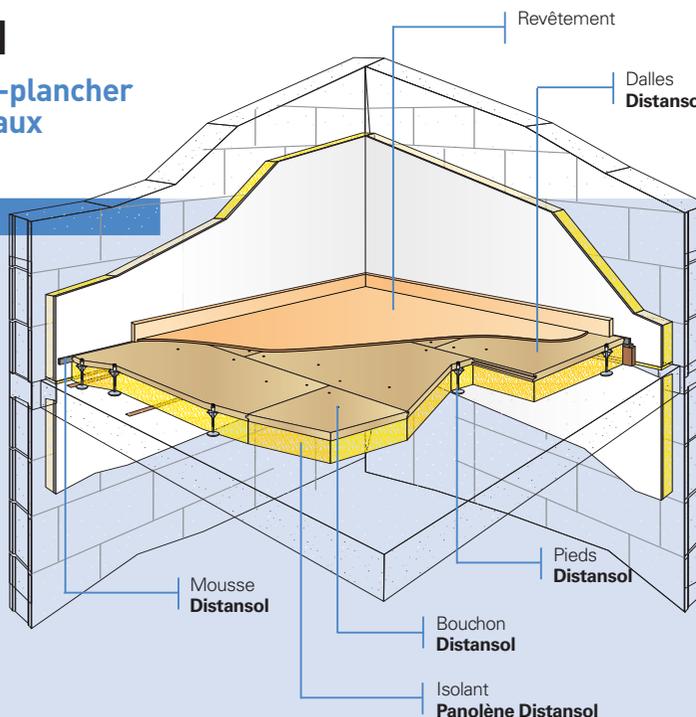
③ Plancher seul ④ Plancher avec plafond isolant

ISOLATION THERMIQUE ET ACOUSTIQUE DES PLANCHERS LOURDS OU LÉGERS EN RÉNOVATION

Isolation de plancher par création d'un sur-plancher isolant à base de dalles épaisses de panneaux de particules sur pieds vérins distanceurs

→ DESCRIPTIF

- Plancher support existant : dalle béton 14 cm.
- Pieds vérins distanceurs (pieds Distansol : F1 à F5).
- Sur-plancher : dalles Distansol 120 x 60 cm (épaisseur 30 mm).
- Isolant : dalles laine de verre Panolène Distansol embrochées sur tiges des pieds Distansol.
- Bouchon Distansol.
- Revêtement : moquette ou parquet flottant stratifié sur sous-couche fibre de bois 7 mm.



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES PLANCHER SUPPORT BÉTON NU (DALLE PLEINE BÉTON 140 mm)

INDICE D'AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

$R_w (C; C_{tr})$

54 (-2, -6) dB

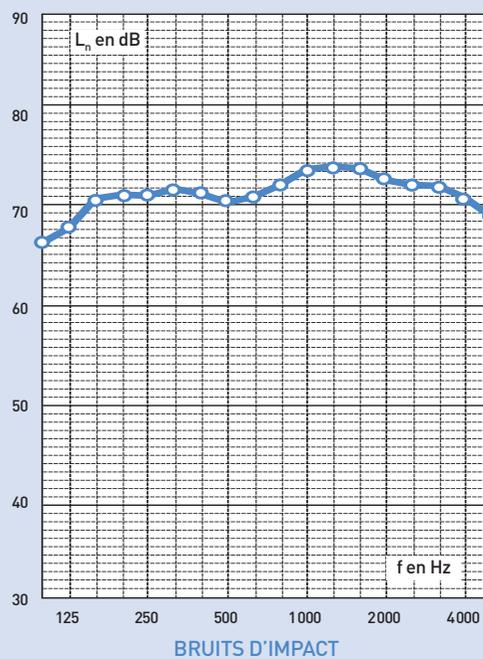
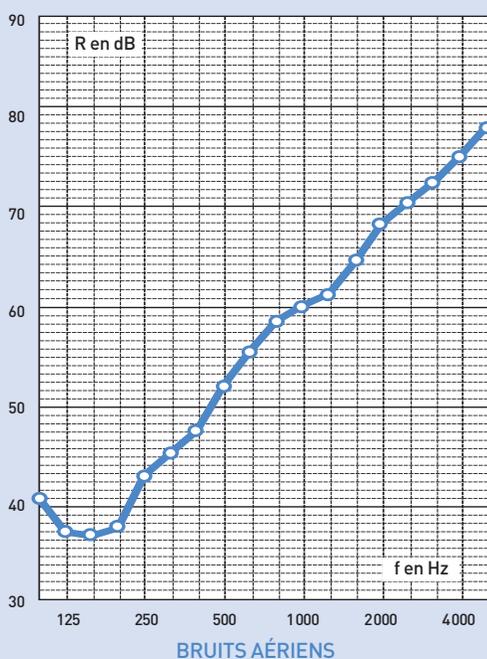
Rapport d'essais CTBA n° 01/PC/PHY/1086/2

NIVEAU DE BRUIT DE CHOC NORMALISÉ

$L_{n,w}$

79 dB

Rapport d'essais CTBA n° 01/PC/PHY/1086/2



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES **PLANCHER SUPPORT BÉTON ISOLÉ (DALLE PLEINE BÉTON 140 mm)**

Configuration sur plancher isolant	BRUITS AÉRIENS		BRUITS D'IMPACT		
		Indice d'affaiblissement R_w (C ; C_{tr})	Gain $R_w + C$	Niveau de bruit $L_{n,w}$	Gain $L_{n,w}$
Pied F5, isolant : 100 + 80 mm,	Sans revêtement de sol	62 (-2 ; -7) dB	8 dB		
	Avec moquette 63 (-3 ; -10)	63 (-3 ; -10) dB	8 dB	50 dB	29 dB
Panolène Distansol	Avec parquet flottant stratifié	62 (-2 ; -9) dB	8 dB	54 dB	25 dB
Pied F3, isolant : 80 mm	Sans revêtement de sol	61 (-1 ; -6) dB	8 dB		
	Avec moquette	61 (-1 ; -5) dB	8 dB	50 dB	29 dB
	Avec parquet flottant stratifié	62 (-2 ; -6) dB	8 dB	53 dB	26 dB
Pied F1, isolant : 30 mm,	Sans revêtement de sol	58 (-1 ; -7) dB	5 dB		
	Avec moquette	60 (-2 ; -6) dB	6 dB	51 dB	28 dB
Panolène Distansol	Avec parquet flottant stratifié	59 (-1 ; -6) dB	6 dB	55 dB	24 dB

Rapport d'essais CTBA n° 01/PC/PHY/1086/2

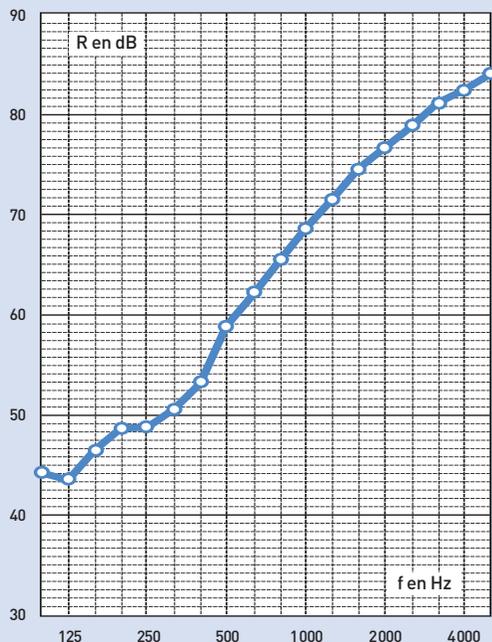
Dalle béton d'épaisseur 140 mm + Plancher Distansol monté sur distanceurs F3 ménageant un plénum de 80 mm garni de Panolène Distansol d'épaisseur 80 mm + revêtement de sol stratifié sur sous-couche en fibre de bois d'épaisseur 7 mm.

INDICE D'AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

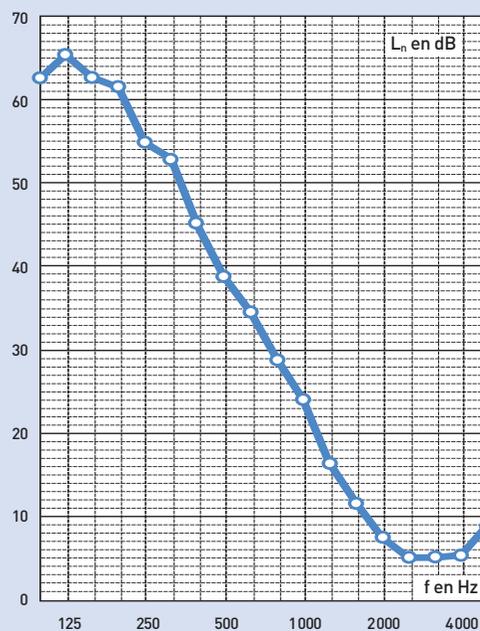
R_w (C ; C_{tr}) **62 (-2 ; -6) dB**

ISOLATION AUX BRUITS D'IMPACT NIVEAU DE BRUIT DE CHOC NORMALISÉ $L_{n,w}$

$L_{n,w}$ **53 dB**



BRUITS AÉRIENS



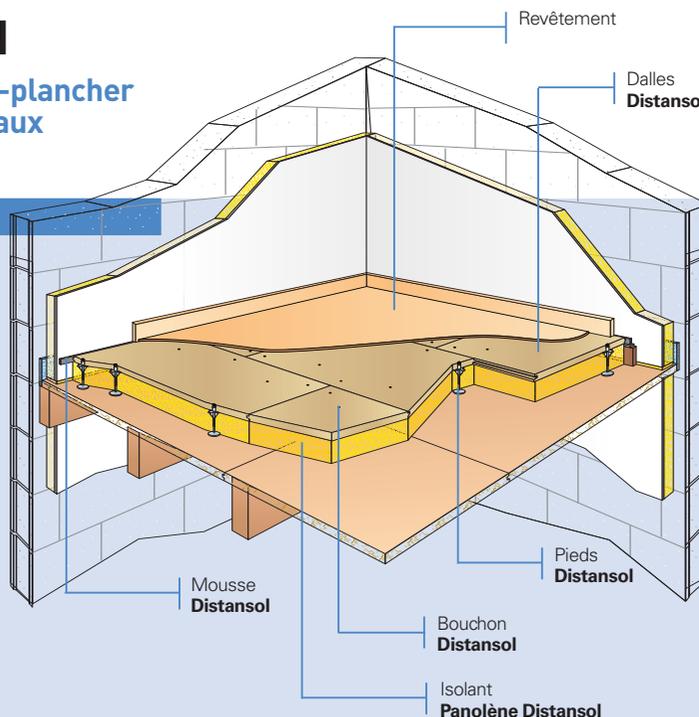
BRUITS D'IMPACT

ISOLATION THERMIQUE ET ACOUSTIQUE DES PLANCHERS LOURDS OU LÉGERS EN RÉNOVATION

Isolation de plancher par création d'un sur-plancher isolant à base de dalles épaisses de panneaux de particules sur pieds vérins distanceurs

→ DESCRIPTIF

- Plancher support bois existant.
- Solive sous dalles de panneaux de particules CTBH 22 mm.
- Pieds vérins distanceurs (pieds Distan sol : F1 à F5).
- Sur-plancher : dalles Distan sol 120 x 60 cm (épaisseur 30 mm).
- Isolant : dalles laine de verre Panolène Distan sol embrochées sur tiges des pieds Distan sol.
- Bouchon Distan sol.
- Revêtement : moquette ou parquet flottant stratifié sur sous-couche fibre de bois 7 mm.



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES PLANCHER SUPPORT BOIS NU

PLANCHER SUPPORT BOIS NU NON ISOLÉ BRUITS AÉRIENS

Solives bois + plancher CTBH 22 mm

INDICE D'AFFAIBLISSEMENT

$R_w [C; C_{tr}]$ **27 (-1 ; -3) dB**

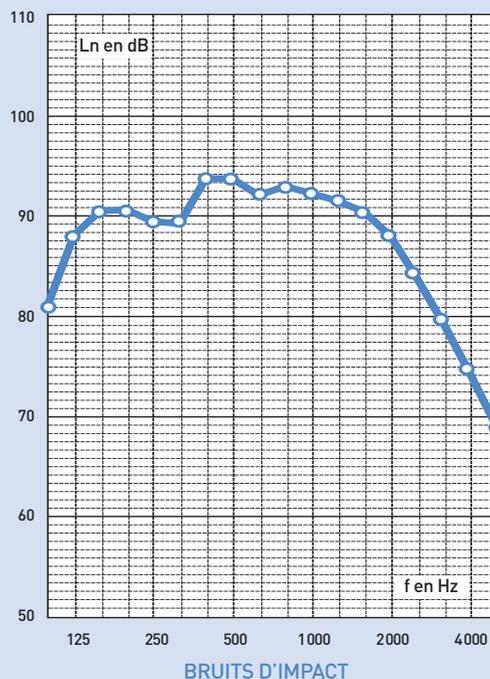
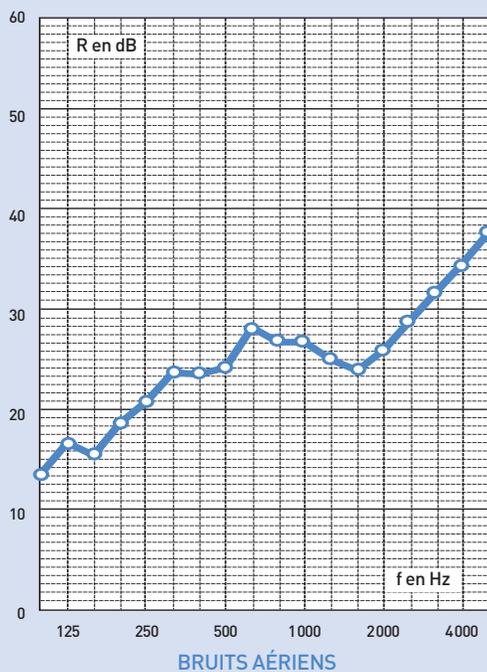
PLANCHER SUPPORT BOIS NON ISOLÉ BRUITS D'IMPACT

Solives bois + plancher CTBH 22 mm

NIVEAU DE BRUIT

$L_{n,w}$ **94 dB**

Rapport d'essais CTBA n° 01/PC/PHY/1086/1



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES PLANCHER SUPPORT BOIS ISOLÉ

PLANCHER SUPPORT BOIS ISOLÉ

(Solives bois + plancher CTBH 22 mm)
Configuration du sur-plancher isolant

BRUITS AÉRIENS

BRUITS D'IMPACT

		Indice d'affaiblissement R_w (C; C_{tr})	Gain $R_w + C$	Niveau de bruit $L_{n,w}$	Gain $L_{n,w}$
	Plancher support bois seul	27 (-1; -3) dB		94 dB	
Pied F5, isolant : 100 + 80 mm, Panolène Distansol	Sans revêtement de sol	47 (-2; -7) dB	19 dB		
	Avec moquette	48 (-2; -8) dB	20 dB	67 dB	27 dB
	Avec parquet flottant stratifié	47 (-2; -7) dB	19 dB	71 dB	23 dB
Pied F3, isolant : 100 mm	Sans revêtement de sol	44 (-2; -7) dB	16 dB		
	Avec moquette	46 (-2; -8) dB	18 dB	68 dB	26 dB
	Avec parquet flottant stratifié	45 (-2; -8) dB	17 dB	71 dB	23 dB
Pied F1, isolant : 30 mm	Sans revêtement de sol	41 (-3; -9) dB	12 dB		
	Avec moquette	43 (-3; -9) dB	14 dB	68 dB	26 dB
	Avec parquet flottant stratifié	41 (-3; -9) dB	12 dB	73 dB	21 dB
Pied F1, isolant : 30 mm,	Sans revêtement de sol	59 (-6; -13) dB	27 dB		
	Avec moquette	60 (-5; -13) dB	29 dB	53 dB	41 dB
Plafond suspendu isolé*	Avec parquet flottant stratifié	59 (-4; -11) dB	29 dB	58 dB	36 dB

*Ossature métal et BA 13 isolant IBR Monocouche 100 mm.

Rapport d'essais CTBA n° 01/PC/PHY/1086/1

Plancher bois CTBH épaisseur 22 mm + plancher Distansol monté sur distanceurs F5 ménageant un plénum de 178 mm garni de laine de verre (épaisseur 100 mm + 80 mm) et de Panolène Distansol + revêtement de sol stratifié sur sous-couche en fibre de bois épaisseur 7 mm.

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

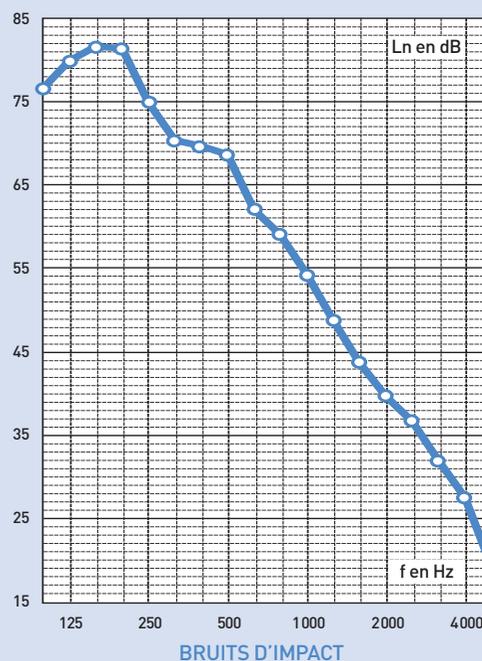
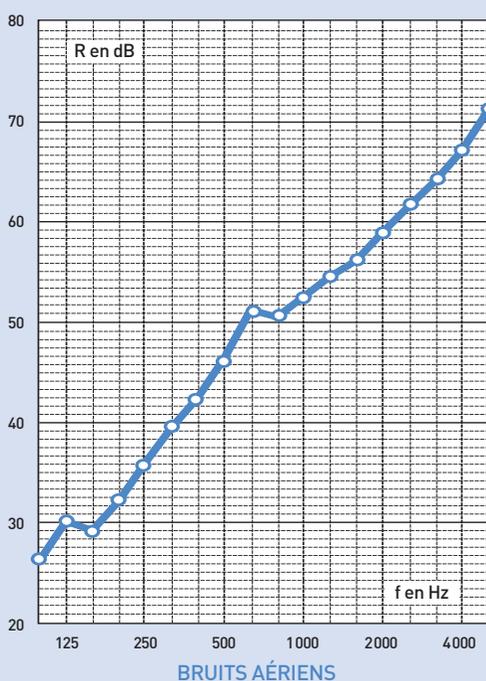
R_w (C; C_{tr}) **47 (-2; -7) dB**

Rapport d'essais CTBA n° 01/PC/PHY/1086/1

NIVEAU DE BRUIT DE CHOC NORMALISÉ L_n

$L_{n,w}$ **71 dB**

Rapport d'essais CTBA n° 01/PC/PHY/1086/1

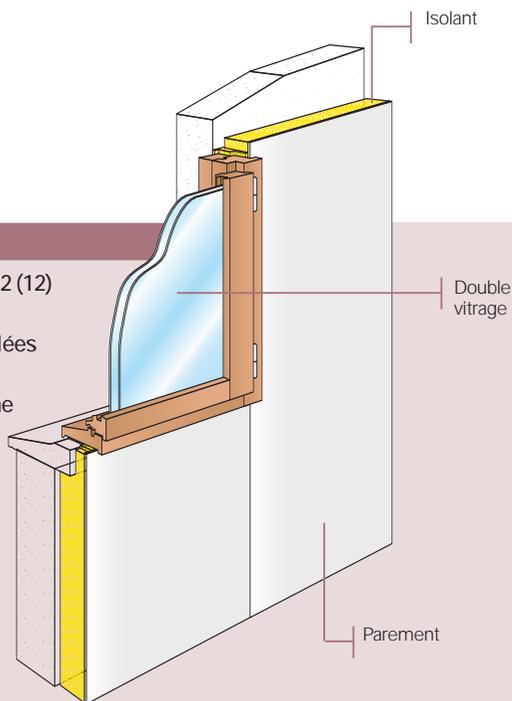
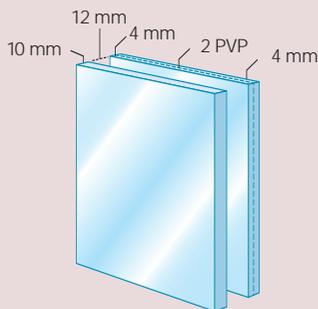


SOLUTIONS GÉNÉRIQUES DES PAROIS VITRÉES

Isolation par double vitrage intégrant un verre feuilleté : gamme SGG Stadip Silence

> DESCRIPTIF

- Le vitrage est un SGG Climaplust Silence 370 AP composé d'un Stadip Silence 44.2 (12) Planilux 10 d'épaisseur totale 30 mm.
- SGG Stadip Silence se compose de deux ou plusieurs feuilles de verre assemblées entre elles par un ou plusieurs films de PVB* Silence acoustique.
- Ce film de PVB spécifique joue un rôle d'amortisseur contre le bruit. Il empêche la propagation des vibrations et assure l'homogénéité des performances acoustiques pour toutes les fréquences (suppression de la fréquence critique).



Nota : il n'est pas possible d'extrapoler les caractéristiques de la fenêtre seulement à partir de la performance du vitrage : il est important d'harmoniser le type de vitrage avec le châssis et le type de jointement. Les vitrages haut de gamme SGG Climaplust Silence doivent être montés dans des châssis performants. Les bouches d'entrée d'air doivent faire l'objet d'une attention particulière.

* Butyral de polyvinyle.

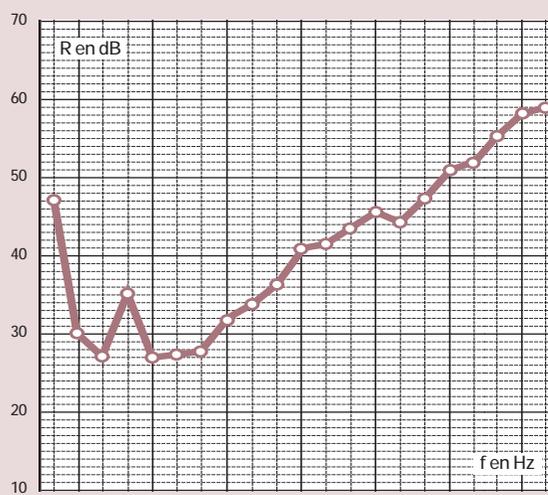
> PERFORMANCES ACOUSTIQUES

$R_w (C ; C_{tr})$ **42 (-1 ; -5) dB**

L'essai est réalisé avec un format 1,48 m x 1,23 m (dimensions apparentes 1,43 m x 1,18 m).

Le montage est réalisé dans l'ouverture du mur suivant la norme EN ISO 140.

Mesure effectuée au CDI (Centre de développement industriel) : n° mesure 625081.



AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

> UN VITRAGE POUR CHAQUE NIVEAU D'ISOLEMENT RECHERCHÉ

RÉFÉRENCES	$D_{nT,A,lf}$ FAÇADE (dB) RECHERCHÉ					
	45	42	38	35	30	
VITRAGES ASYMÉTRIQUES POUR UNE PREMIÈRE ISOLATION ACOUSTIQUE						
Double vitrage	4 (6) 6	non	non	non	possible	oui
	4 (6) 8	non	non	non	possible	oui
	4 (10) 10	non	non	possible	possible	oui
VITRAGES POUR UNE ISOLATION ACOUSTIQUE RENFORCÉE						
Double vitrage Stadip Silence	SGG Climaplust Silence 358 AP	non	possible	possible	oui	oui
	SGG Climaplust Silence 370 AP	non	possible	oui	oui	oui
	SGG Climaplust Silence 409 AP	possible	oui	oui	oui	oui

Le vitrage SGG Stadip Silence offre :

- des performances acoustiques inégalées (gain de 2 à 5 dB pour des épaisseurs similaires),
- une mise en œuvre aisée grâce à des compositions verrières allégées,
- de hautes prestations de sécurité pour une protection optimale des biens et des personnes.

Pour répondre à toutes les attentes, SGG Stadip Silence est proposé en double vitrage à Isolation Thermique Renforcée (SGG Climaplust Silence), offrant un coefficient d'isolation thermique supérieur.

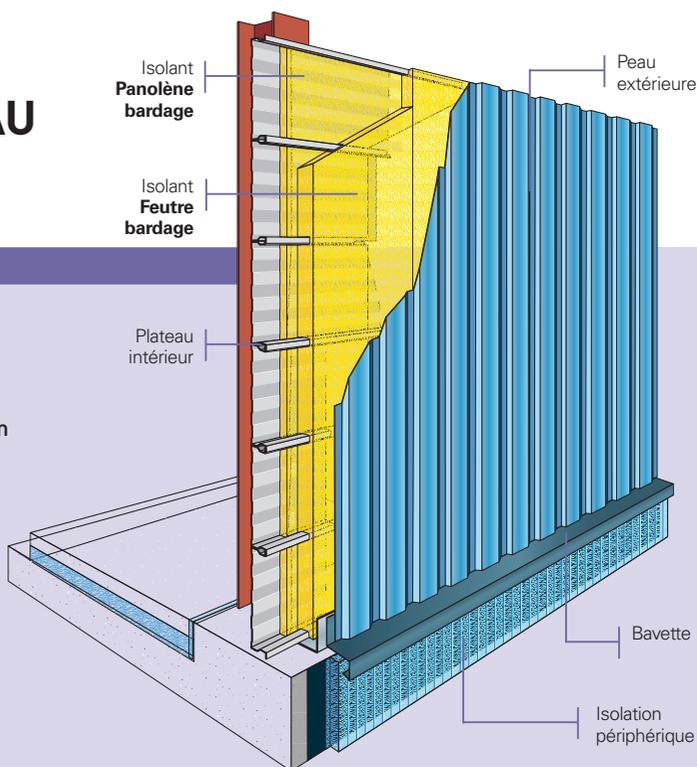
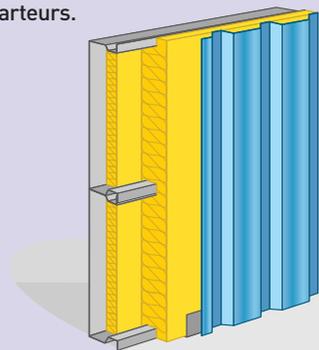
POUR EN SAVOIR PLUS : WWW.SAINT-GOBAIN-GLASS.COM.

ISOLATION THERMIQUE ET ACOUSTIQUE DES BARDAGES DOUBLE PEAU

Solution sans écarteur pour une isolation thermique dédiée aux locaux non chauffés

→ DESCRIPTIF

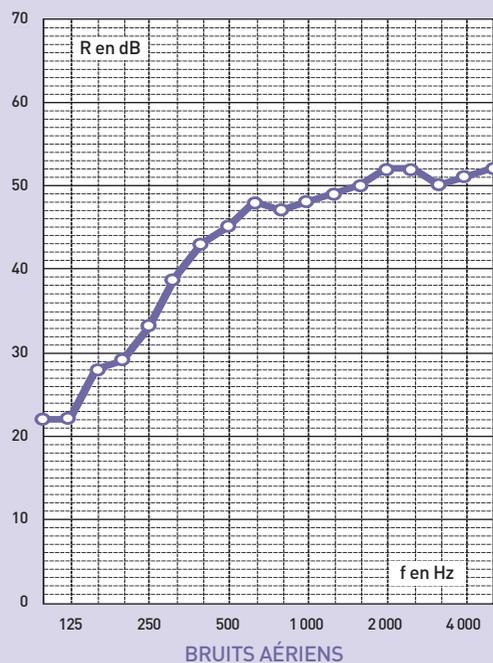
- Le bardage est réalisé avec des plateaux métalliques horizontaux, épaisseur 0,75 mm.
- Une première couche d'isolant Panolène bardage VV 30 mm est posée à l'intérieur des plateaux.
- Une seconde épaisseur d'isolant Feutre bardage VV 70 mm est déroulée sous la peau extérieure, épaisseur 0,63 mm, verticale vissée sur les lèvres des plateaux sans écarteurs.



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

R_w (C; C_{tr}) **45 (-3; -8) dB**

PV CSTB n° 35988/B/1. Source PAB Isover



→ ISOLANT PANOLÈNE BARDAGE

Panneau semi-rigide en laine de verre revêtu d'un voile de verre armé sur une face.

Références Isover	96550	96551	96552	96547	96548	96549	96544	96545	96546	96541	96542	96543
R_D (m ² .K/W)	2,25	2,25	2,25	1,75	1,75	1,75	1,25	1,25	1,25	0,75	0,75	0,75
Épaisseur (mm)	90	90	90	70	70	70	50	50	50	30	30	30
Largeur (m)	0,40	0,45	0,50	0,40	0,45	0,50	0,40	0,45	0,50	0,40	0,45	0,50

CE Certificat de conformité n° 1163-CPD-0024 Isolant thermique certifié n° 02/018/060

→ ISOLANT FEUTRE BARDAGE

Feutre en laine de verre revêtu d'un voile de verre armé sur une face.

Références Isover	71862	71861	71860	71859	71858
R_D (m ² .K/W)	2,50	2,00	1,75	1,50	1,25
Épaisseur (mm)	100	80	70	60	50

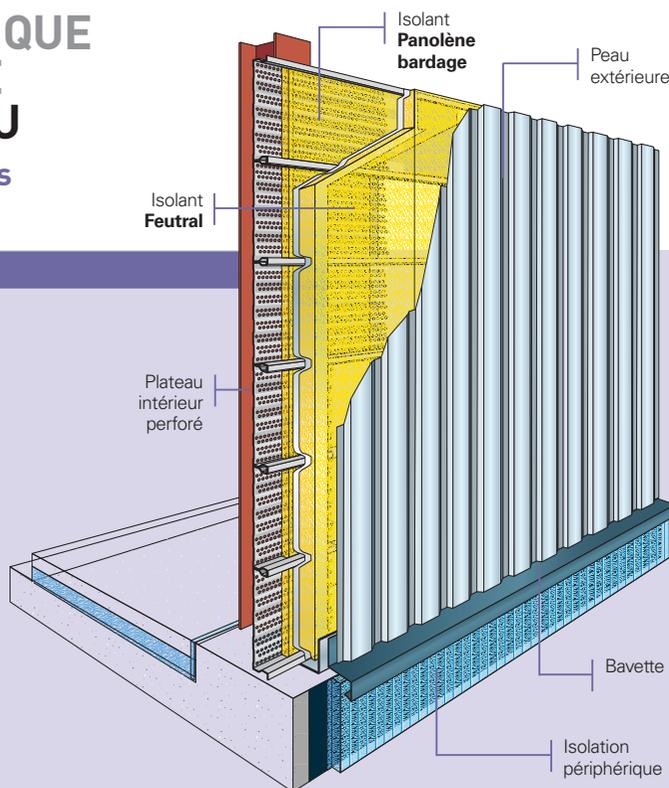
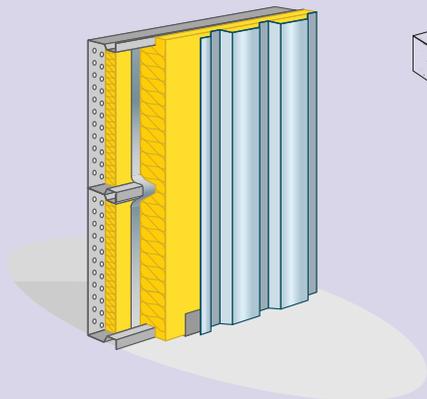
CE Certificat de conformité n° 1163-CPD-0024 Isolant thermique certifié n° 02/018/060

ISOLATION THERMO-ACOUSTIQUE ET CORRECTION ACOUSTIQUE DES BARDAGES DOUBLE PEAU

Solution sans écarteur avec plateaux perforés pour locaux non chauffés

→ DESCRIPTIF

- Le bardage est réalisé avec des plateaux métalliques en 75/100 perforés ou crevés horizontaux.
- Une première couche d'isolant Panolène bardage VN, épaisseur 30 mm, est posée en fond de plateaux.
- Une seconde épaisseur d'isolant Feutral 80 mm est déroulée verticalement sous la peau extérieure verticale, épaisseur 63/100, vissée sur les lèvres des plateaux sans écarteur.



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

TÔLE PERFORÉE CREVÉE

$R_w [C; C_{tr}]$ **36 (-2; -7) dB**

PV CEBTP 2312 - 6 - 568/8

ABSORPTION ACOUSTIQUE

TÔLE PERFORÉE TROUS ROUNDS ①

α_w **0,95**

PV CEBTP n° 2312-6-658/4

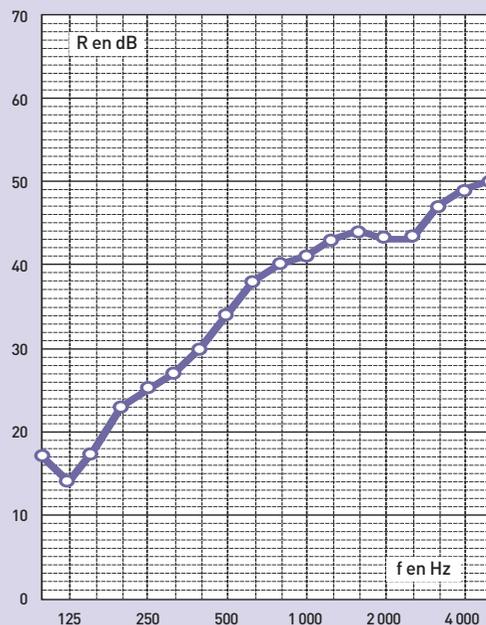
TÔLE PERFORÉE CREVÉE ②

α_w **0,35**

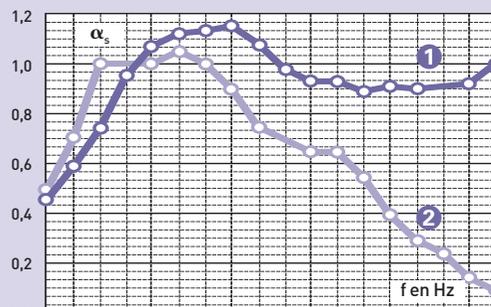
PV CEBTP n° 2312-6-568/4

① Tôle perforée trous ronds

② Tôle perforée crevée



BRUITS AÉRIENS



ABSORPTION ACOUSTIQUE

→ ISOLANT PANOLÈNE BARDAGE

Panneau semi-rigide en laine de verre revêtu d'un voile de verre armé sur une face.

Références Isover	96550	96551	96552	96547	96548	96549	96544	96545	96546	96541	96542	96543
R ₀ (m ² .K/W)	2,25	2,25	2,25	1,75	1,75	1,75	1,25	1,25	1,25	0,75	0,75	0,75
Épaisseur (mm)	90	90	90	70	70	70	50	50	50	30	30	30
Largeur (m)	0,40	0,45	0,50	0,40	0,45	0,50	0,40	0,45	0,50	0,40	0,45	0,50

CE Certificat de conformité n° 1163-CPD-0024  Isolant thermique certifié n° 02/018/060

→ ISOLANT FEUTRAL

Feutre en laine de verre revêtu d'un pare-vapeur en aluminium armé avec une languette latérale de recouvrement.

Références Isover	70185	70184	70183	70188	70181	70180
R ₀ (m ² .K/W)	3,00	2,50	2,00	1,75	1,50	1,25
Épaisseur (mm)	120	100	80	70	60	50

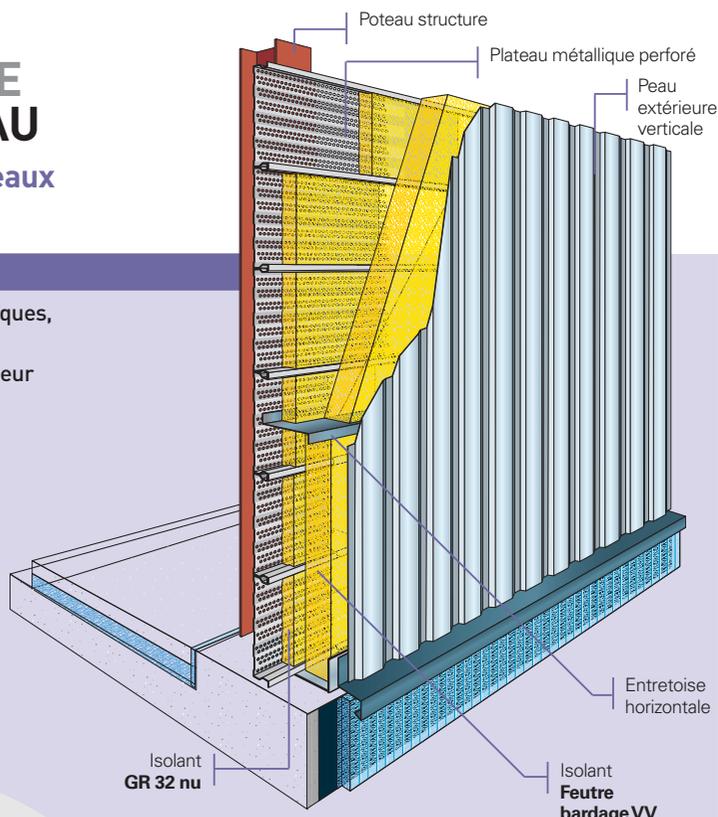
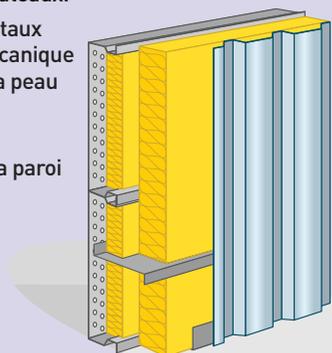
CE Certificat de conformité n° 1163-CPD-0026  Isolant thermique certifié n° 02/018/062

ISOLATION THERMIQUE ET CORRECTION ACOUSTIQUE DES BARDAGES DOUBLE PEAU

Solution avec écarteurs horizontaux et plateaux perforés ; isolation thermique renforcée

→ DESCRIPTIF

- Le bardage intérieur est réalisé avec des plateaux métalliques, épaisseur 0,75 mm, avec un taux de perforation de 15 %.
- Une première couche d'isolant Panolène GR 32 nu, épaisseur 75 mm, est déroulée en fond de plateaux.
- Une seconde couche d'isolation Feutre bardage VV, épaisseur 100 mm, est déroulée devant les plateaux.
- Des écarteurs horizontaux assurent la liaison mécanique entre les plateaux et la peau extérieure verticale, épaisseur 1,25 mm.
- L'épaisseur totale de la paroi est de 220 mm.



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

$R_w [C; C_{tr}]$ **44 (-1; -7) dB**

PV CSTB N° 36 270/B/2. Source Haironville/Isover

ABSORPTION ACOUSTIQUE

PLATEAU PERFORÉ

α_w **0,90**

PV CSTB février 1997. Source Haironville/PAB

VARIANTE AVEC PARE-VAPEUR

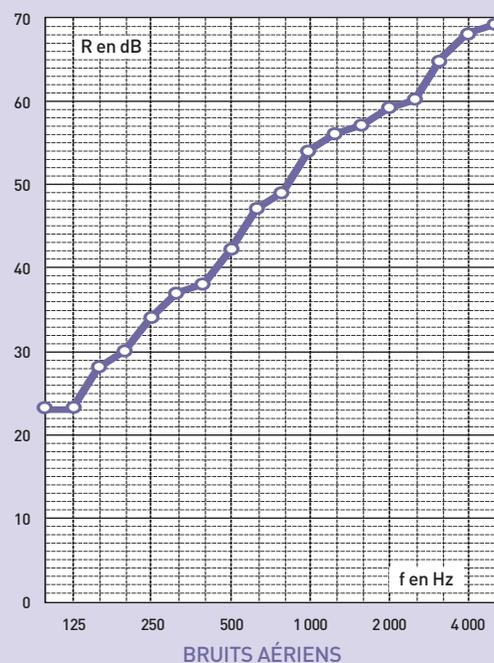
Variante avec isolant Isoconfort 38, épaisseur 75 mm, dans les plateaux et isolant Feutral 120 mm avec pare-vapeur pour locaux où l'hygrométrie nécessite un pare-vapeur*.

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

$R_w [C; C_{tr}]$ **44 (-1; -7) dB**

PV Simulation logiciel acoustique : Acoustiff 7.0

*Solution à faire valider par un bureau d'étude thermique.



→ ISOLANT FEUTRE BARDAGE VV

Feutre en laine de verre revêtu d'une voile de verre armé sur une face.

Références Isover	71862	71861	71860	71859	71858
R_D (m ² .K/W)	2,50	2,00	1,75	1,50	1,25
Épaisseur (mm)	100	80	70	60	50

CE Certificat de conformité n° 1163-CPD-0024

Isolant thermique certifié n° 02/018/060

→ ISOLANT GR 32 NU

Panneau semi-rigide en laine de verre de forte résistance thermique, nu

Références Isover	71720	71718	71716	71714
R ₀ (m ² .K/W)	3,10	2,65	2,30	1,85
Épaisseur (mm)	100	85	75	60

CE Certificat de conformité n° : 1163-CPD-0062

Isolant thermique certifié n° : 02/018/098

→ AUTRES ISOLANTS POSSIBLES

Feutral. Feutre en laine de verre revêtu d'un pare-vapeur en aluminium armé avec une languette latérale de recouvrement.

Références Isover	73440	70181	70182	73441	73442	70185
R ₀ (m ² .K/W)	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00
Épaisseur (mm)	150	60	70	80	100	120

Isoconfort 38. Panneau semi-rigide à dérouler en laine de verre revêtu d'un voile confort.

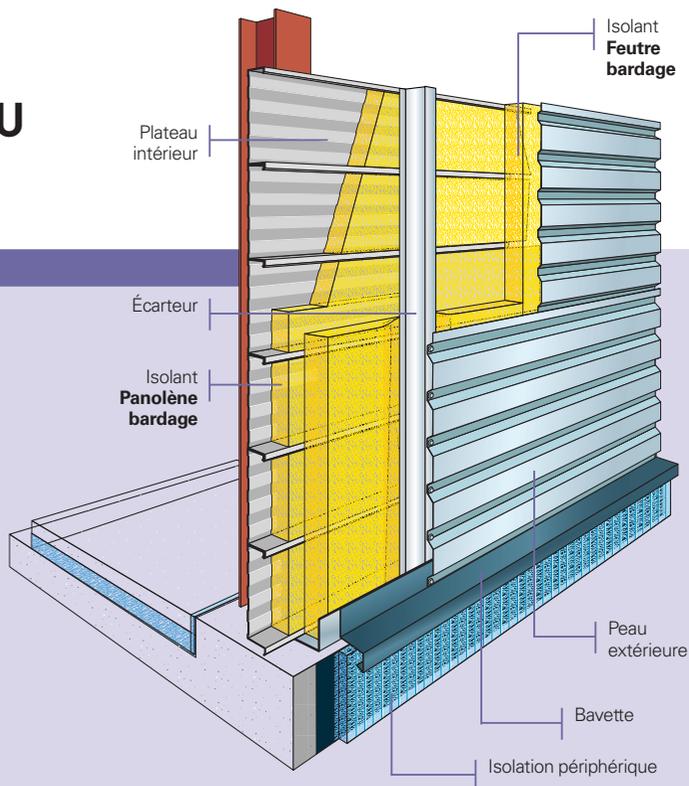
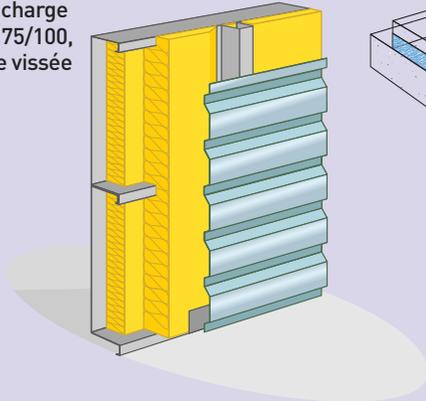
Références Isover	72526	72527	73482
R ₀ (m ² .K/W)	1,55	1,95	2,60
Épaisseur (mm)	60	75	100

ISOLATION THERMIQUE ET ACOUSTIQUE DES BARDAGES DOUBLE PEAU

Solution avec écarteurs pour une isolation thermique renforcée

→ DESCRIPTIF

- Le bardage est réalisé avec des plateaux intérieurs métalliques horizontaux, épaisseur 75/100.
- Une première couche d'isolant Panolène bardage VN, épaisseur 50 mm, est posée en fond de plateaux.
- Une seconde couche d'isolant Feutre bardage, épaisseur 70 mm, est déroulée verticalement dans l'épaisseur des écarteurs verticaux 40 x 60 mm servant de reprise de charge de la peau, épaisseur 75/100, extérieure horizontale vissée sur ces derniers.

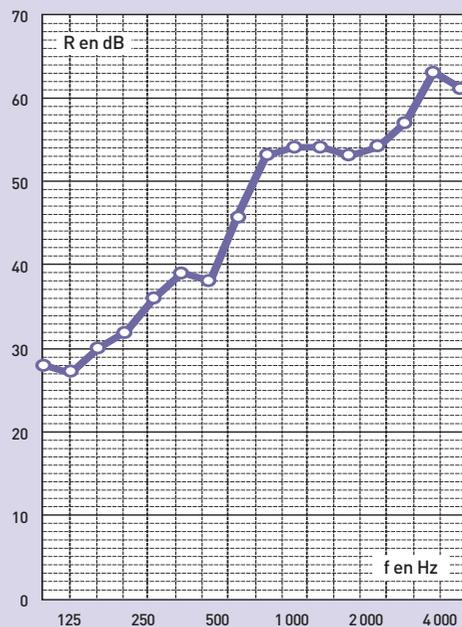


→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

$R_w [C; C_{tr}]$ **47 (-2; -7) dB**

PV CSTB 35988/B/2. Source PAB Isover



→ ISOLANT PANOLÈNE BARDAGE

Panneau semi-rigide en laine de verre revêtu d'un voile de verre armé sur une face.

Références Isover	96550	96551	96552	96547	96548	96549	96544	96545	96546	96541	96542	96543
R_D (m ² .K/W)	2,25	2,25	2,25	1,75	1,75	1,75	1,25	1,25	1,25	0,75	0,75	0,75
Épaisseur (mm)	90	90	90	70	70	70	50	50	50	30	30	30
Largeur (m)	0,40	0,45	0,50	0,40	0,45	0,50	0,40	0,45	0,50	0,40	0,45	0,50

CE Certificat de conformité n° 1163-CPD-0024 Isolant thermique certifié n° 02/018/060

→ ISOLANT FEUTRE BARDAGE

Feutre en laine de verre revêtu d'un voile de verre armé sur une face.

Références Isover	71862	71861	71860	71859	71858
R_D (m ² .K/W)	2,50	2,00	1,75	1,50	1,25
Épaisseur (mm)	100	80	70	60	50

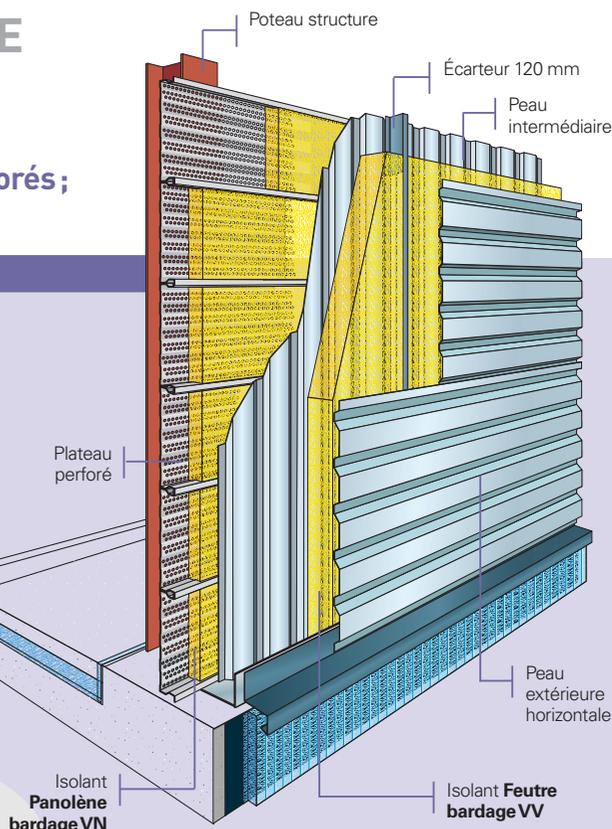
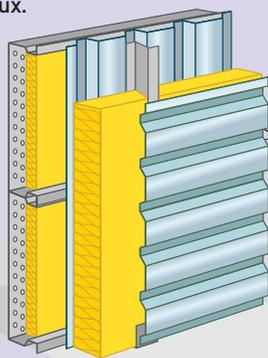
CE Certificat de conformité n° 1163-CPD-0024 Isolant thermique certifié n° 02/018/060

ISOLATION THERMO-ACOUSTIQUE ET CORRECTION ACOUSTIQUE DES BARDAGES TRIPLE PEAU

Solution avec écarteurs verticaux et plateaux perforés ; isolation thermique renforcée

→ DESCRIPTIF

- Le bardage intérieur est réalisé avec des plateaux métalliques, épaisseur 0,75 mm, avec un taux de perforation de 17,7 %.
- Une première couche d'isolant Panolène bardage VN, épaisseur 50 mm, est déroulée en fond de plateau.
- Une peau intermédiaire verticale métallique, épaisseur 1 mm, est vissée sur les lèvres des plateaux.
- Une seconde couche d'isolant Feutre bardage VV épaisseur 100 mm est insérée entre la peau intermédiaire et la peau extérieure horizontale, épaisseur 0,75 mm.
- Des écarteurs 120 mm fixés entre les deux peaux ménagent un espace pour l'isolant et assurent la reprise de charge de la peau extérieure.



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

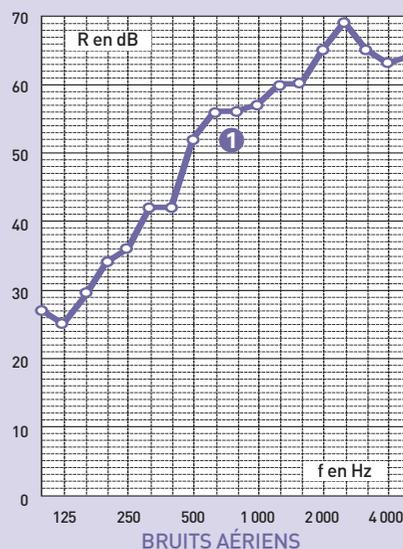
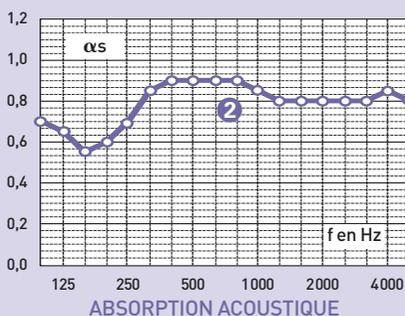
$R_w [C; C_{tr}]$ **1** **48 (-2; -8) dB**

PV CSTB 36 210/A/1

CORRECTION ACOUSTIQUE

α_w **2** **0,85**

PV CSTB 36 210/A/2



→ ISOLANT PANOLÈNE BARDAGE

Panneau semi-rigide en laine de verre revêtu d'un voile de verre armé sur une face.

Références Isover	96550	96551	96552	96547	96548	96549	96544	96545	96546	96541	96542	96543
R_D (m ² .K/W)	2,25	2,25	2,25	1,75	1,75	1,75	1,25	1,25	1,25	0,75	0,75	0,75
Épaisseur (mm)	90	90	90	70	70	70	50	50	50	30	30	30
Largeur (m)	0,40	0,45	0,50	0,40	0,45	0,50	0,40	0,45	0,50	0,40	0,45	0,50

CE Certificat de conformité n° 1163-CPD-0024

Isolant thermique certifié n° 02/018/060

→ ISOLANT FEUTRE BARDAGE

Feutre en laine de verre revêtu d'un voile de verre armé sur une face.

Références Isover	71862	71861	71860	71859	71858
R_D (m ² .K/W)	2,50	2,00	1,75	1,50	1,25
Épaisseur (mm)	100	80	70	60	50

CE Certificat de conformité n° 1163-CPD-0024

Isolant thermique certifié n° 02/018/060

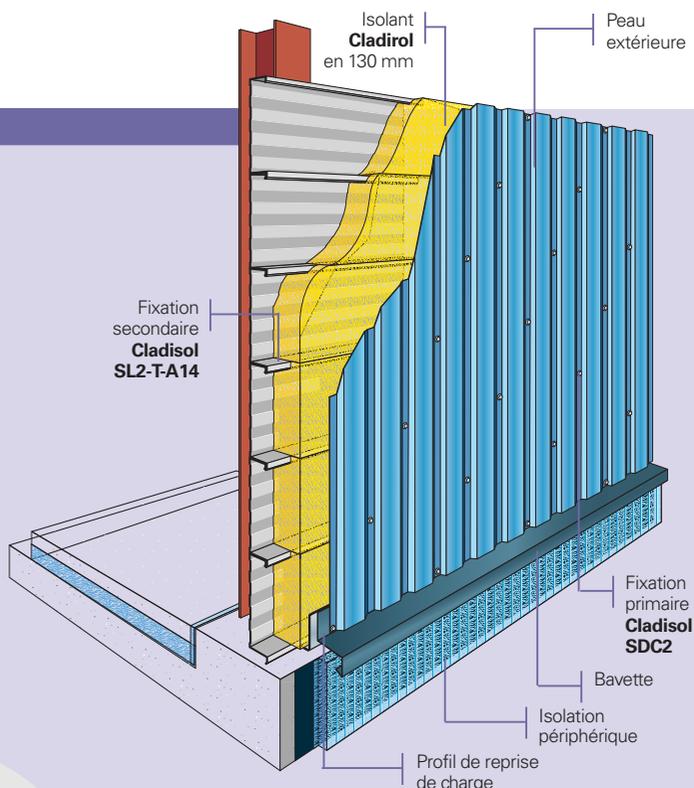
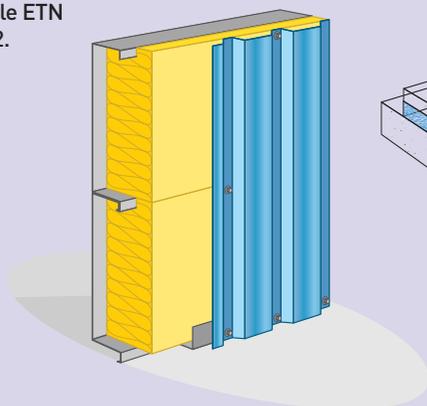
ISOLATION THERMIQUE ET ACOUSTIQUE DES BARDAGES DOUBLE PEAU



Solution avec fixation entretoise (système breveté Cladisol) pour isolation thermique haute performance, répondant à la RT 2005

→ DESCRIPTIF

- Le bardage est réalisé depuis l'intérieur avec des plateaux métalliques de hauteur 500 mm, profondeur 90 mm et épaisseur 75/100°.
- L'isolant spécifique Cladisol, largeur 505 mm, épaisseur 130 mm, est clipsé sur la lèvre supérieure des plateaux.
- La peau extérieure du bardage, épaisseur 75/100, est fixée aux lèvres des plateaux par l'intermédiaire de fixations entretoises spécifiques Cladisol SDC2 (4 unités/m²) selon cahier des charges de pose.
- Cladisol bénéficie d'un avis d'enquête de technique Nouvelle ETN n° AP-202/MS-11/02.

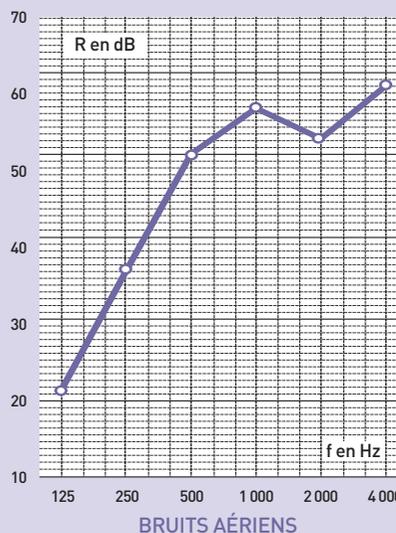


→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

$R_w [C; C_{tr}]$ **46 (-5; -11) dB**

Essais Peutz & Associés (laboratoire hollandais)



→ ISOLANT CLADIROL

Panneau semi-rigide en laine de verre à dérouler, revêtu d'un voile de verre sur sa face extérieure et doté d'une incision latérale. Composant du système Cladisol.

Références Isover	73337	73338	73339	73340
R_D (m ² .K/W)	3,60	3,60	3,60	3,05
Épaisseur (mm)	130	130	130	130
Longueur (m)	4,00	4,00	4,00	4,00
Largeur (m)	0,405	0,505	0,605	0,455

CE Certificat de conformité n° 1163-CPD-0034

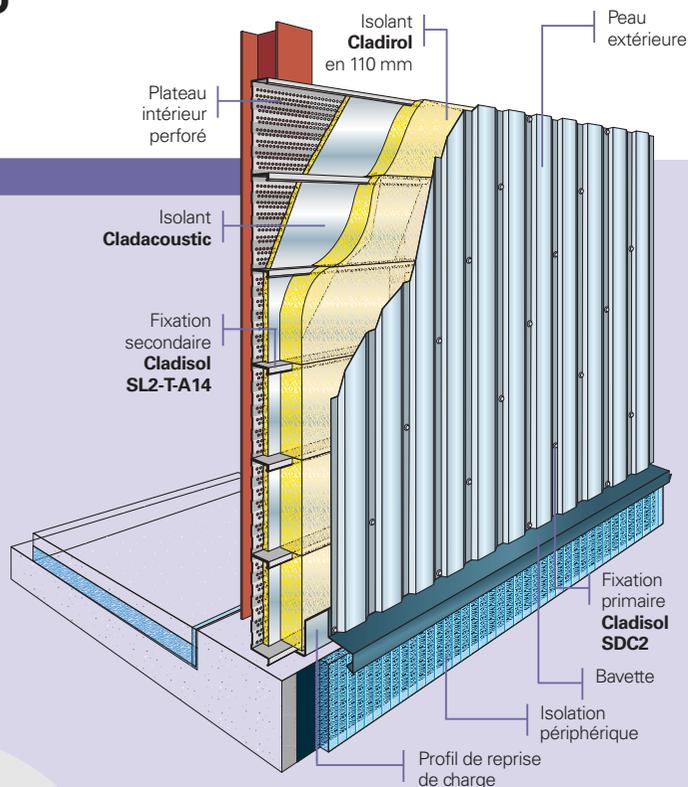
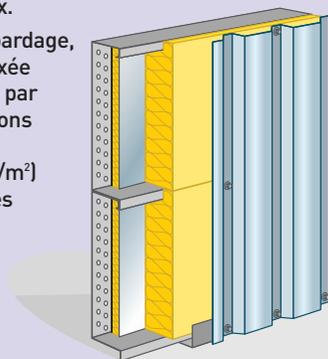
Isolant thermique certifié n° 02/018/0672

ISOLATION THERMIQUE ET CORRECTION ACOUSTIQUE DES BARDAGES DOUBLE PEAU

Solution avec fixation entretoise (système breveté Cladisol) pour isolation thermique haute performance, répondant à la RT 2005

→ DESCRIPTIF

- Le bardage est réalisé depuis l'intérieur avec des plateaux métalliques perforés, hauteur 500 mm, profondeur 90 mm et épaisseur 75/100.
- Le Cladacoustic VN, épaisseur 20 mm, revêtu aluminium sur une face, est positionné en fond des plateaux.
- L'isolant spécifique Cladisol, largeur 505 mm, épaisseur 110 mm, est clipsé sur la lèvre supérieure des plateaux.
- La peau extérieure du bardage, épaisseur 75/100, est fixée aux lèvres des plateaux par l'intermédiaire de fixations entretoises spécifiques Cladisol SDC2 (4 unités/m²) selon cahier des charges de pose.



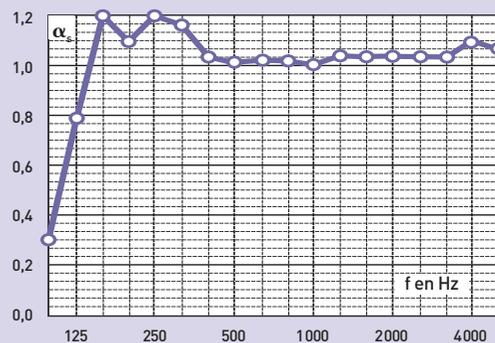
→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

CORRECTION ACOUSTIQUE

α_w **1,00**

Rapport d'essais CSTB AC 04-030

Essai réalisé avec un taux de perforation des plateaux de 23,4 %. Avec un taux de perforation de 17,5 %, le résultat sera semblable (voir étude page 14)



ABSORPTION ACOUSTIQUE

→ ISOLANT CLADIROL

Panneau semi-rigide en laine de verre à dérouler, revêtu d'un voile de verre sur sa face extérieure et doté d'une incision latérale.

Références Isover	73333	73335	73336	73332
R _D (m ² .K/W)	3,05	3,05	3,05	2,50
Épaisseur (mm)	110	110	110	90
Longueur (m)	4,00	4,00	4,00	4,00
Largeur (m)	0,405	0,505	0,605	0,455

CE Certificat de conformité n° 1163-CPD-0034

Isolant thermique certifié n° 03/018/072

→ ISOLANT CLADACOUSTIC

Panneau semi-rigide en laine de verre à dérouler, revêtu d'un voile de verre noir sur sa face extérieure et d'un pare-vapeur en aluminium sur la face intérieure.

Références Isover	72955	72956	72957	72958
R _D (m ² .K/W)	0,60	0,60	0,60	0,60
Épaisseur (mm)	20	20	20	20
Longueur (m)	20,00	20,00	20,00	20,00
Largeur (m)	0,405	0,455	0,505	0,605

CE Certificat de conformité n° 1163-CPD-0066

Isolant thermique certifié n° 2/018/104

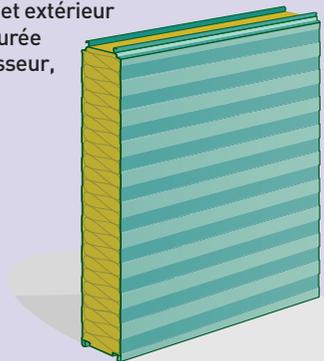
ISOLATION THERMIQUE ET ACOUSTIQUE À BASE DE PANNEAUX SANDWICHES



Solution par panneaux autoportants
prêts à poser (Sandiside) pour
isolation thermique haute performance

→ DESCRIPTIF

Les panneaux sandwichs Sandisol sont réalisés à partir de laine de roche, de différentes épaisseurs, entre parement intérieur et extérieur collé, en tôle d'acier nervurée de 0,5 mm à 1 mm d'épaisseur, galvanisée et laquée.



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

DESCRIPTIF CONFIGURATION ESSAI

Parement intérieur, épaisseur : 50/100

Âme isolante : laine de roche Saint-Gobain Isover, épaisseur 150 mm

Parement extérieur : nervuré, épaisseur : 63/100

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

ÉPAISSEUR 150 mm ①

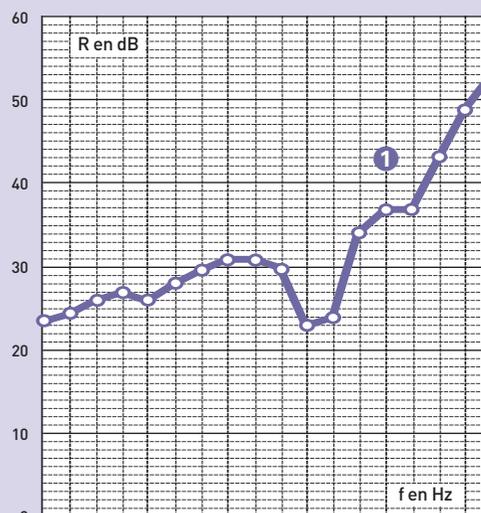
R_w 31 (-3; -4) dB

PV CSTB N° AC-02 144/1 B

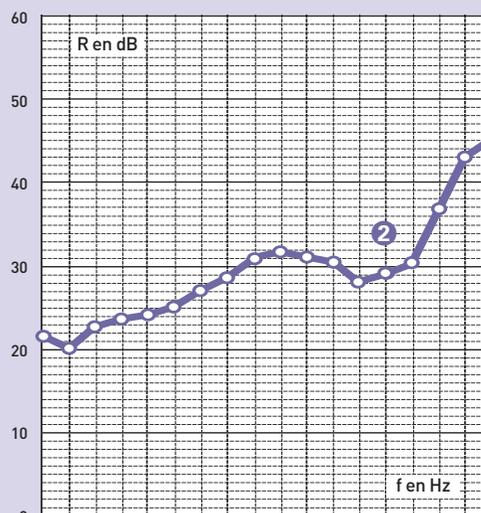
ÉPAISSEUR 60 mm ②

R_w 30 (-1; -2) dB

PV CSTB N° AC-02 144/2 B



BRUITS AÉRIENS



BRUITS AÉRIENS

→ ISOLANT SANDISIDE

Panneau sandwich à base de laine de roche, recouvert de parements métalliques nervurés et fini par un profilage d'emboîtement sur ses deux rives.

Références Isover	nous consulter					
λ D W/m.K	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037
Épaisseur (mm)	60	80	100	120	150	200

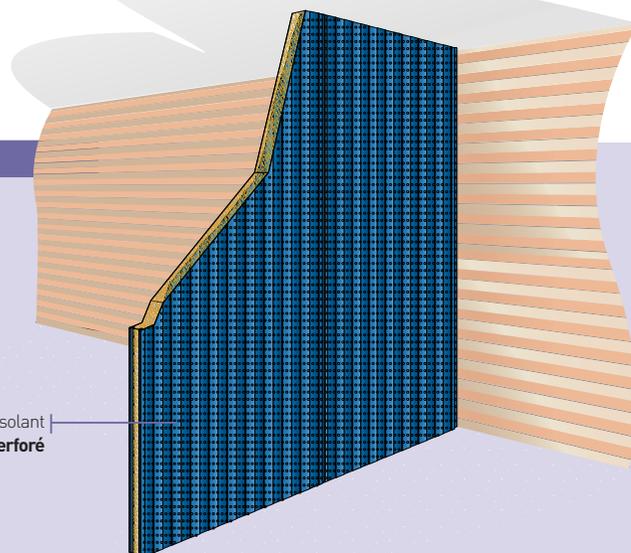
CE Certificat de conformité n° 1163-CPD-0066 Isolant thermique certifié n° 02/018/104

ISOLATION THERMO-ACOUSTIQUE ET CORRECTION ACOUSTIQUE À BASE DE PANNEAUX SANDWICHES

Solution par panneaux autoportants prêts à poser (Sandiside perforé) pour correction acoustique haute performance

→ DESCRIPTIF

- Les panneaux sandwichs Sandiside sont réalisés à partir de laine de roche, épaisseur 60 mm, entre parements collés, en tôle d'acier nervurée de 0,50 mm à 0,63 mm d'épaisseur, galvanisée et laquée, avec un taux de perforation de 20 %.

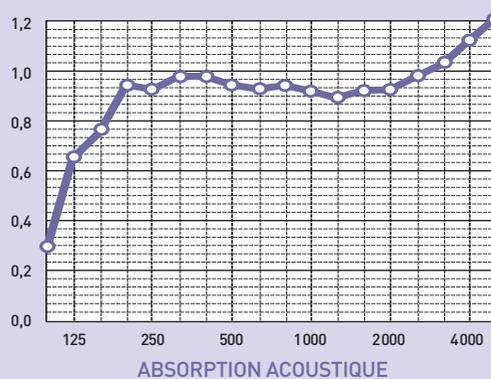


Panneau sandwich isolant
Sandiside perforé

→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

α_w **0,95**

Essais CSTB n° AC-02 190, essai 1



→ ISOLANT SANDISIDE PERFORÉ

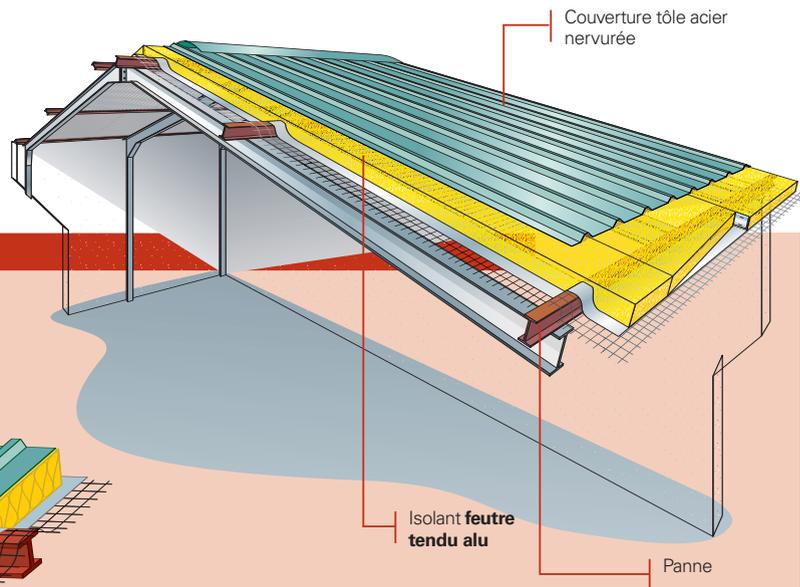
Panneau sandwich à base de laine de roche, recouvert de parements métalliques nervurés et perforés, fini par un profilage d'emboîtement sur ses deux rives.

Références Isover	nous consulter					
λ D W/m.K	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037
Épaisseur (mm)	60	80	100	120	150	200

CE Certificat de conformité n° 1163-CPD-0024 Isolant thermique certifié n° 02/018/060

ISOLATION THERMIQUE ET ACOUSTIQUE DES TOITURES CHAUDES SIMPLE PEAU

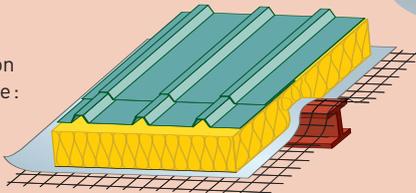
**Solution de couverture acier avec
isolation sur pannes pour locaux
à faible ou moyenne hygrométrie***



→ DESCRIPTIF

- Isolation simple couche à base de feutre tendu alu en épaisseur 80 mm tendu sur pannes : la couverture à base de tôle d'acier nervurée, épaisseur 0,75 mm, est fixée mécaniquement sur les pannes.

*Choisir l'épaisseur de l'isolant en fonction du taux d'hygrométrie : consulter un bureau d'étude thermique.



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

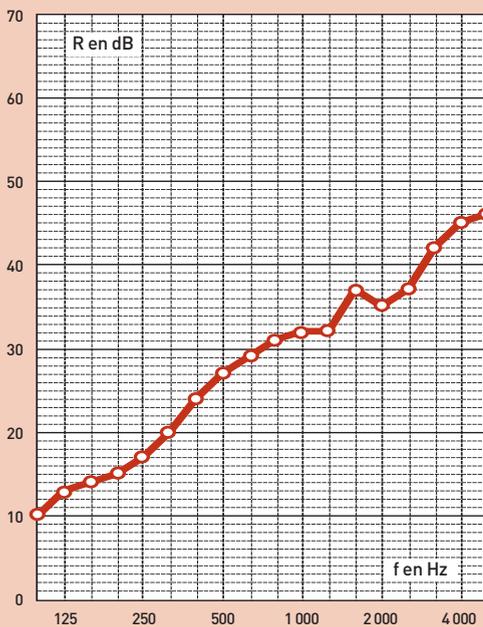
R_w (C ; C_{tr}) **29 (-1; -6) dB**

Rapport d'essai CSTB n° 36271/A, essai 2

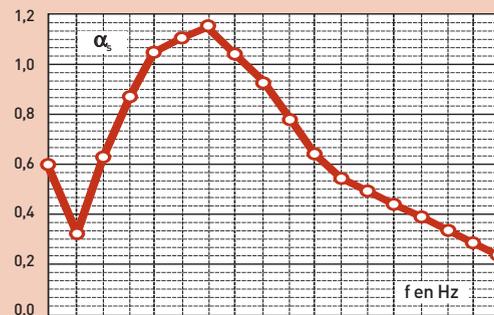
ABSORPTION ACOUSTIQUE

α_w **0,45 (LM)***

PV CSTB n° 34597/A



BRUITS AÉRIENS



ABSORPTION ACOUSTIQUE

*LM = l'absorption est maximale en basse et moyenne fréquence.

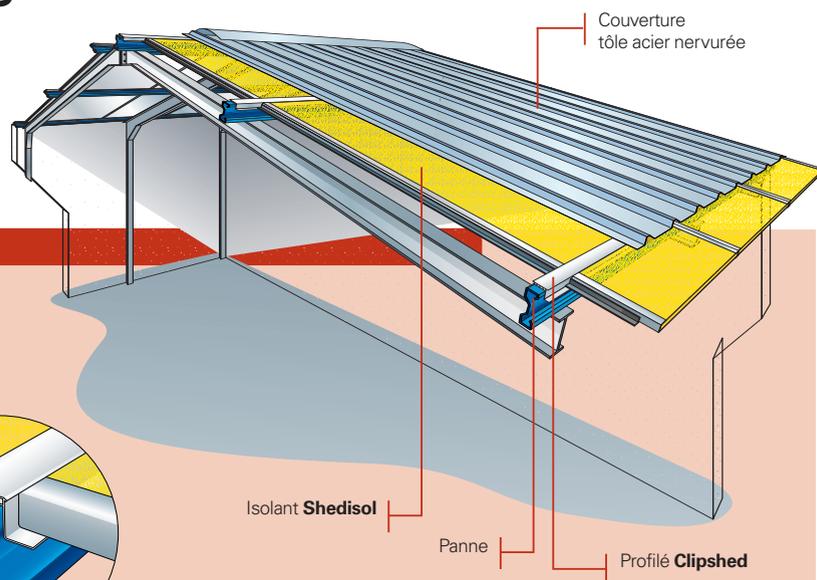
→ ISOLANT FEUTRE TENDU ALU

Feutre en laine de verre revêtu d'un pare-vapeur en aluminium armé d'une grille de verre avec deux languettes latérales d'agrafage.

Références Isover	72311	72310	72308	72306	72307	72304	72305
R_D (m ² .K/W)	2,50	2,00	1,75	1,50	1,50	1,25	1,25
Épaisseur (mm)	100	80	70	60	60	50	50
Longueur (m)	10,00	15,00	15,00	15,00	20,00	15,00	20,00
Largeur (m)	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20

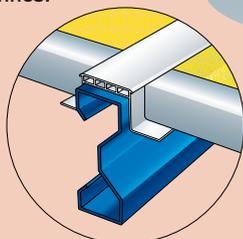
ISOLATION THERMIQUE ET ACOUSTIQUE DES TOITURES CHAUDES NON VENTILÉES

Solution de couverture acier avec isolant entre pannes avec profilés Clipshed pour une isolation simplifiée



→ DESCRIPTIF

- L'isolation acoustique est réalisée à partir de panneaux Shedisol épaisseur 50 mm.
- Les panneaux disposés entre pannes sont maintenus par le système Clipshed, profilé PVC en forme d'oméga, posé sur les pannes.
- La couverture en acier galvanisé de 0,75 mm d'épaisseur est fixée sur les pannes au travers du Clipshed.



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

AFFAIBLISSEMENT

R_w (C; C_{tr})

30 (-2; -7) dB

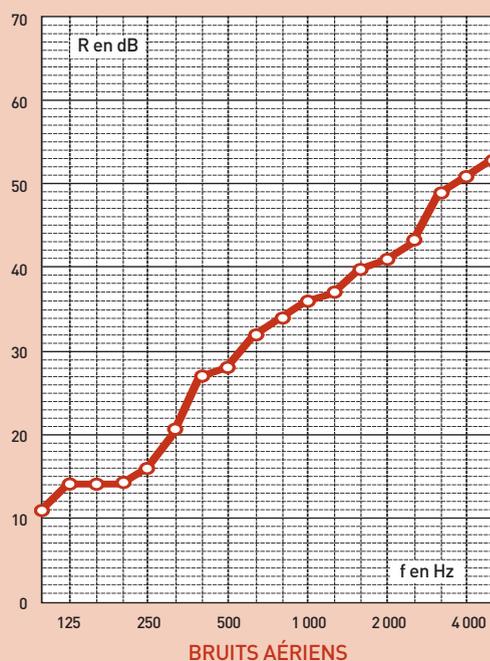
PV CSTB N° 36271/A/1

Source Haironville/Isover

→ ISOLANT SHEDISOL

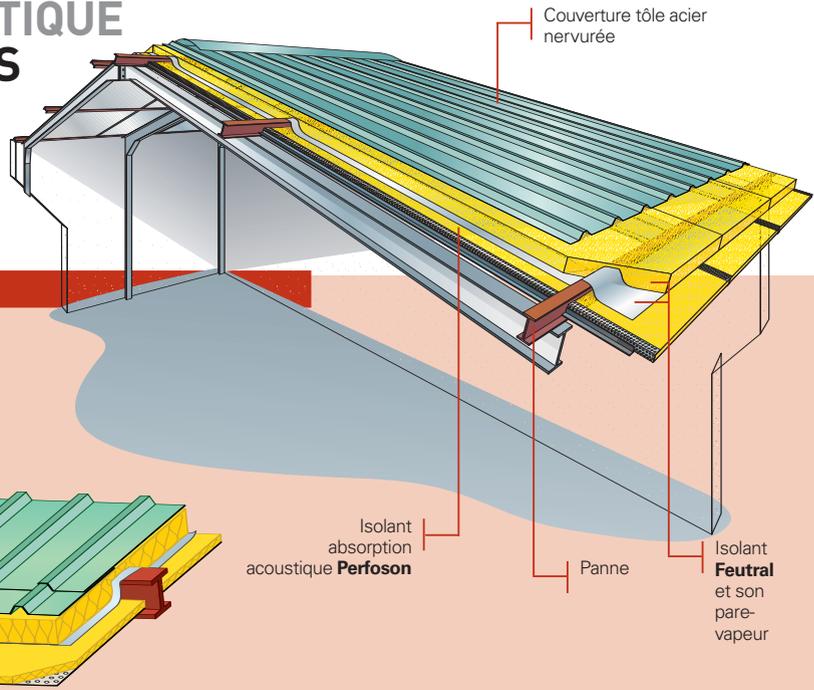
Panneau rigide en laine de verre revêtu d'un pare-vapeur en kraft aluminium laqué sur une face, renforcé de deux voiles de verre et rebordé sur deux côtés.

Références Isover	76210	76261
R_p (m ² .K/W)	2,30	1,50
Épaisseur (mm)	80	50



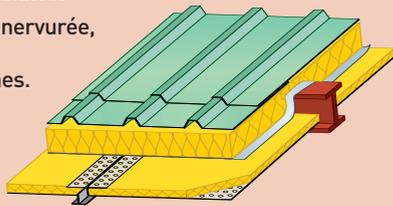
ISOLATION THERMO-ACOUSTIQUE ET CORRECTION ACOUSTIQUE DES TOITURES CHAUDES NON VENTILÉES

Solution simple peau ; entre pannes pour une isolation thermique renforcée



→ DESCRIPTIF

- Plafond rampant en sous-toiture.
- Une première couche d'isolant absorbant Perfoson Perle 25 mm est calée entre pannes et profils perpendiculaires en T de 35 mm.
- Une seconde épaisseur d'isolant Feutral 60 mm est déroulée sur les pannes.
- La couverture en tôle d'acier nervurée, épaisseur 0,75 mm, est fixée mécaniquement sur les pannes.

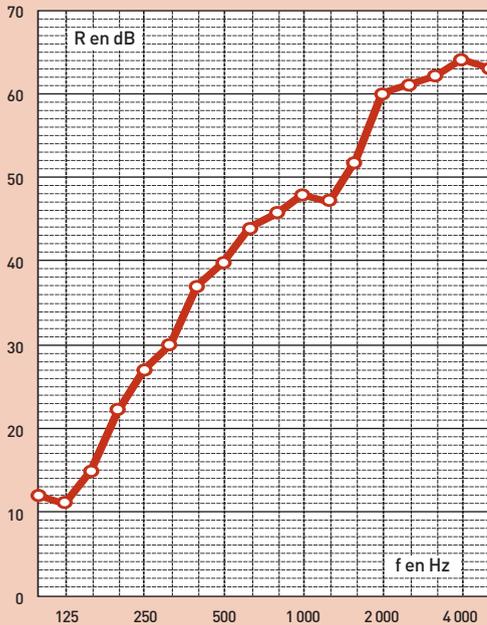


→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

$R_w [C; C_{tr}]$ **36 (-3 ; -9) dB**

PV CEBTP n° 2312.6.568/5

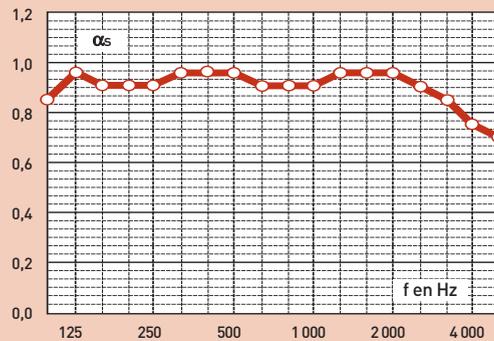


BRUITS AÉRIENS

ABSORPTION ACOUSTIQUE

α_w **0,90**

PV CEBTP n° 2312.6.568/1



ABSORPTION ACOUSTIQUE

→ ISOLANT PERFOSON PERLE

Panneau rigide en laine de verre revêtu sur une face d'un kraft aluminium laqué et perforé, renforcé de deux voiles de verre et rebordé sur les deux côtés.

Références Isover	71678	71643	71383	71384
R_D (m ² .K/W)	0,75	0,75	1,50	1,50
Épaisseur (mm)	25	25	50	50

→ ISOLANT FEUTRAL

Feutre en laine de verre revêtu d'un pare-vapeur en aluminium armé avec une languette latérale de recouvrement.

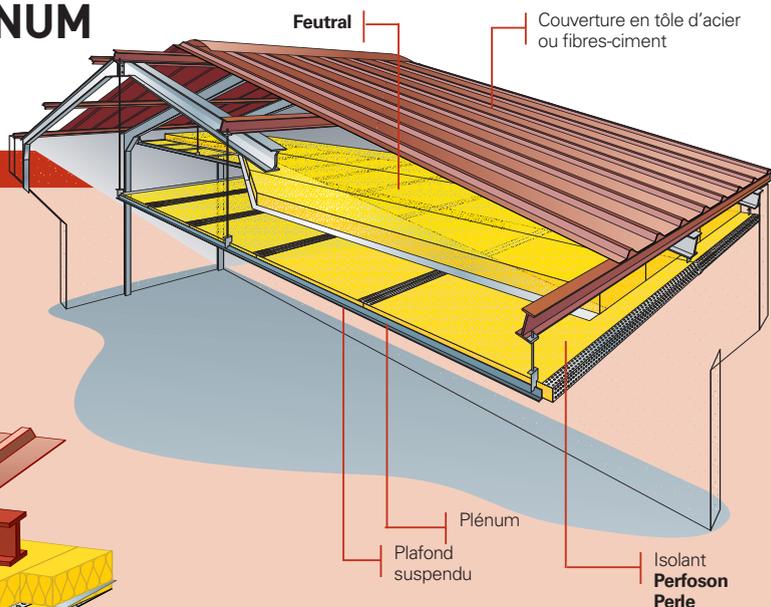
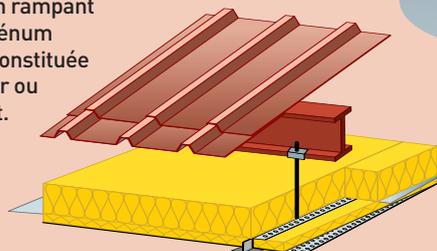
Références Isover	70185	70184	70183	70188	70181	70180
R_D (m ² .K/W)	3,00	2,50	2,00	1,75	1,50	1,25
Épaisseur (mm)	120	100	80	70	60	50

ISOLATION THERMO-ACOUSTIQUE ET CORRECTION ACOUSTIQUE DES TOITURES AVEC PLÉNUM

Solution par isolant sous pannes en plafond suspendu

→ DESCRIPTIF

- Plafond suspendu horizontal : le plafond est constitué en sous-face d'un isolant absorbant Perfoson Perle 25 mm calé sur profil suspendu en T de 35 mm.
- Une seconde couche d'isolant Feutral, épaisseur 80 mm, est déroulée sur le premier isolant.
- La couverture en rampant au-dessus du plénum de 250 mm est constituée d'une tôle d'acier ou de fibres-ciment.



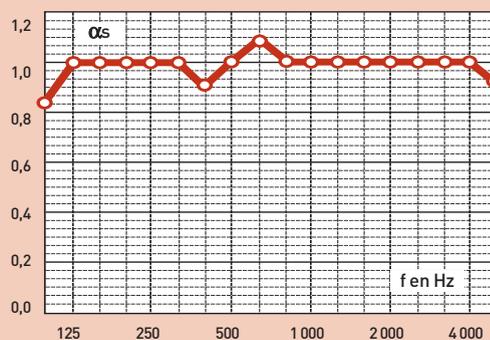
→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

ABSORPTION ACOUSTIQUE

α_w **1,00**

PV CEBTP 2312.6.565/3

Source Haironville Isover



ABSORPTION ACOUSTIQUE

→ ISOLANT PERFOSON PERLE

Panneau rigide en laine de verre revêtu sur une face d'un kraft aluminium laqué et perforé, renforcé de deux voiles de verre et rebordé sur les deux côtés.

Références Isover	71678	71643	71383	71384
R_D (m ² .K/W)	0,75	0,75	1,50	1,50
Épaisseur (mm)	25	25	50	50

→ ISOLANT FEUTRAL

Feutre en laine de verre revêtu d'un pare-vapeur en aluminium armé avec une languette latérale de recouvrement.

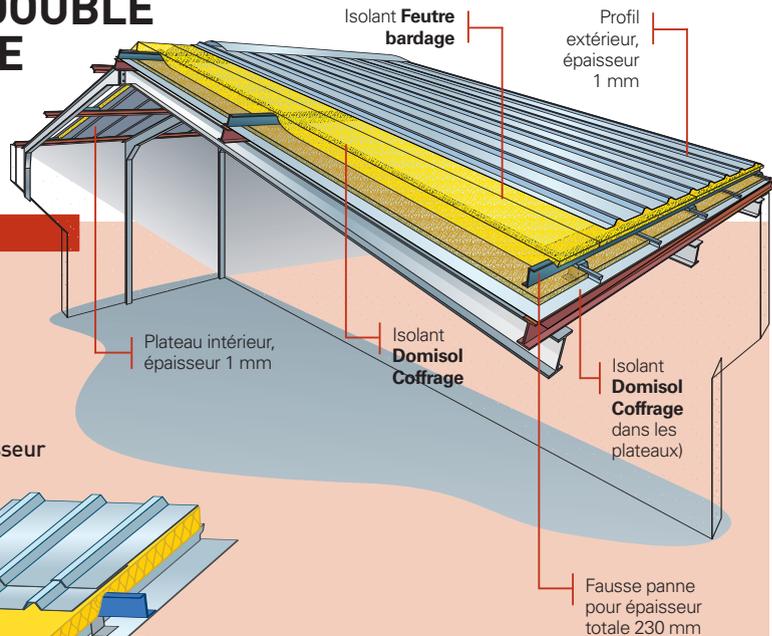
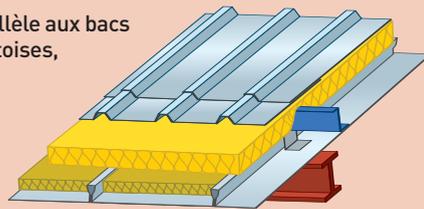
Références Isover	70185	70184	70183	70188	70181	70180
R_D (m ² .K/W)	3,00	2,50	2,00	1,75	1,50	1,25
Épaisseur (mm)	120	100	80	70	60	50

ISOLATION THERMIQUE ET ACOUSTIQUE DES TOITURES CHAUDES DOUBLE PEAU À TRAME PARALLÈLE

**Solution double couche avec écarteurs,
sans fixation apparente de l'isolant
en sous-face**

→ DESCRIPTIF

- Toiture constituée de plateau intérieur plein sans fixation apparente, d'épaisseur 1 mm.
- Une première couche d'isolant laine de roche Domisol coffrage, épaisseur 60 mm, est calée en fond de plateau.
- Une seconde couche d'isolant laine de verre feutre bardage, épaisseur 80 mm, est déroulée dans l'épaisseur d'un profil entretoise.
- La peau extérieure à trame parallèle aux bacs intérieurs est fixée sur les entretoises, épaisseur 1 mm.
- L'épaisseur totale de la solution atteint 230 mm.



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

R_w (C ; C_{tr}) **50 (-2; -7) dB**

PV CSTB avril 1991

Source Haironville PAB

VARIANTE AVEC CONFIGURATION ISOLANT

Alphatoit épaisseur 60 mm
au lieu du Domisol Coffrage

R_w (C ; C_{tr}) **50 (-2; -7) dB**

Simulation Acoustif version 7.0



BRUITS AÉRIENS

→ ISOLANT DOMISOL COFFRAGE

Panneau rigide en laine de roche de forte résistance mécanique.

Références Isover	72846	72845	72844	72843	72842	72841	72855
R_D (m ² .K/W)	3,15	2,60	2,10	1,55	1,30	1,05	0,75
Épaisseur (mm)	120	100	80	60	50	40	30

→ ISOLANT FEUTRE BARDAGE

Feutre en laine de verre revêtu d'un voile de verre armé sur une face.

Références Isover	71862	71861	71860	71859	71858
R_D (m ² .K/W)	2,50	2,00	1,75	1,50	1,25
Épaisseur (mm)	100	80	70	60	50

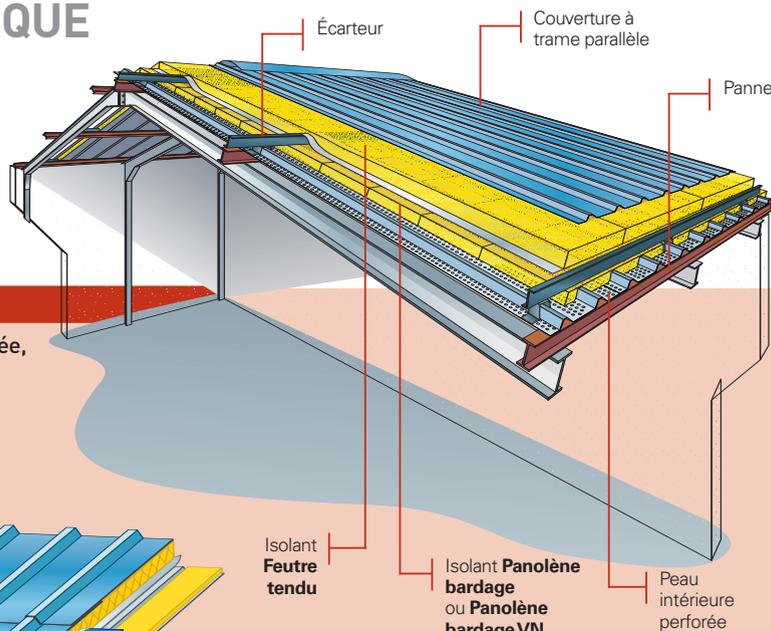
→ ISOLANT ALPHATOIT

Panneau rigide en laine de roche, non revêtu, de haute résistance mécanique.

Références Isover	72734	72733	72732	72731	72730	72729	72728	72727	72726	72725	72724
R_D (m ² .K/W)	4,10	3,80	3,55	3,30	3,05	2,80	2,55	2,30	2,05	1,75	1,50
Épaisseur (mm)	160	150	140	130	120	110	100	90	80	70	60

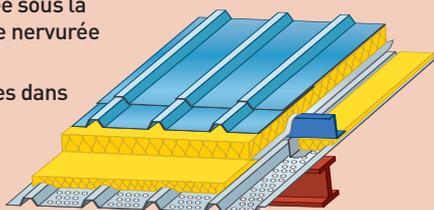
ISOLATION THERMO-ACOUSTIQUE ET CORRECTION ACOUSTIQUE DES TOITURES CHAUDES DOUBLE PEAU À TRAME PARALLÈLE

Solution double couche avec écarteur et tôle intérieure perforée



→ DESCRIPTIF

- Toiture constituée de profil intérieur en tôle perforée, épaisseur 0,75 mm, à taux de perforation 17,7 %.
- Une première couche d'isolant Panolène bardage VN, épaisseur 30 mm, est déroulée sur la tôle nervurée perforée.
- Une seconde couche d'isolant Feutre tendu alu 80 mm est déroulée sous la couverture extérieure en tôle nervurée d'épaisseur 0,63 mm.
- Un profit parallèle aux pannes dans l'épaisseur des isolants sert d'entretoise entre les tôles.



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

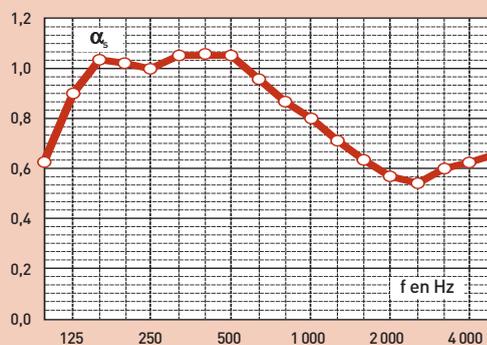
R_w (C ; C_{tr}) **36 (-2; -7) dB**

Source Haironville/PAB

ABSORPTION ACOUSTIQUE

α_w **0,70**

Rapport d'essai CEBTP n° 2312.6.658, essai n° 1



ABSORPTION ACOUSTIQUE

→ ISOLANT PANOLÈNE BARDAGE

Panneau semi-rigide en laine de verre revêtu d'un voile de verre armé sur une face.

Références Isover	96550	96547	96544	96541
R_p (m ² .K/W)	2,25	1,75	1,25	0,75
Épaisseur (mm)	90	70	50	30

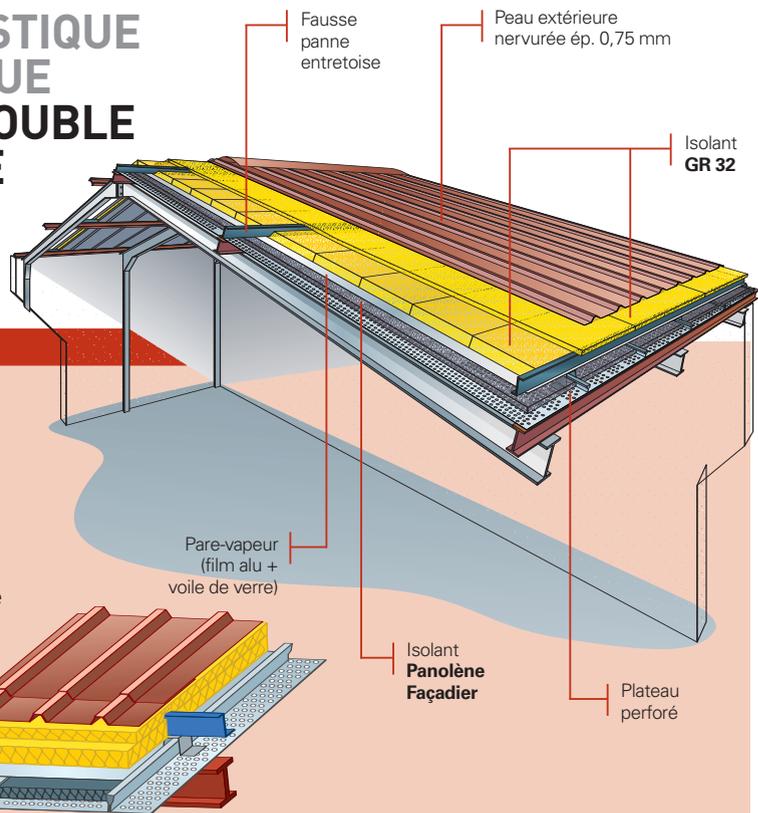
→ ISOLANT FEUTRE TENDU ALU

Feutre en laine de verre revêtu d'un pare-vapeur en aluminium armé d'une grille de verre avec deux languettes latérales d'agrafage.

Références Isover	72311	72310	72308	72306	72307	72304	72305
R_p (m ² .K/W)	2,50	2,00	1,75	1,50	1,50	1,25	1,25
Épaisseur (mm)	100	80	70	60	60	50	50

ISOLATION THERMO-ACOUSTIQUE ET CORRECTION ACOUSTIQUE DES TOITURES CHAUDES DOUBLE PEAU À TRAME PARALLÈLE

Solution triple couche avec écarteur et plateau intérieur perforé à performance thermique renforcée



→ DESCRIPTIF

- Plateau métal perforé épaisseur 0,75 mm.
- Une première épaisseur d'isolant absorbant acoustique est calée dans les plateaux Panolène façadier épaisseur 65 mm.
- Mise en place d'un pare-vapeur (film aluminium + voile de verre).
- Deux couches d'isolant GR 32 nu épaisseur 75 mm sont superposées dans l'épaisseur d'une fausse panne (écarteur) perpendiculaire aux nervures des plateaux pour obtenir une épaisseur du complexe de 220 mm.
- La peau extérieure à trame parallèle aux plateaux inférieurs, en tôle d'acier d'épaisseur 0,75 mm, constitue la couverture.

→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

$R_w [C; C_{tr}]$

43 (-3; -8) dB

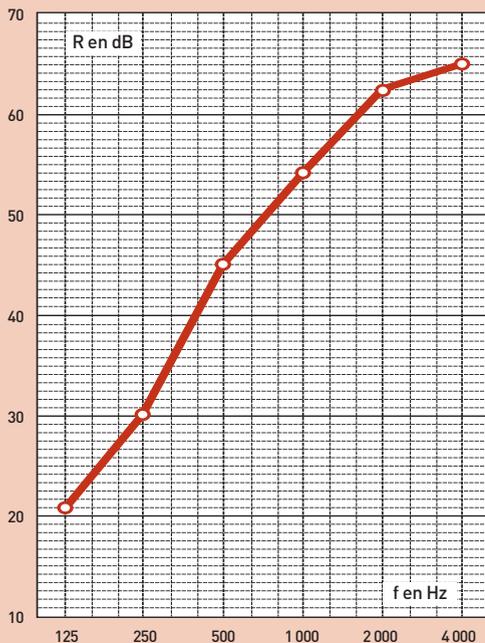
PV CSTB février 1997

Source Hairoville/PAB

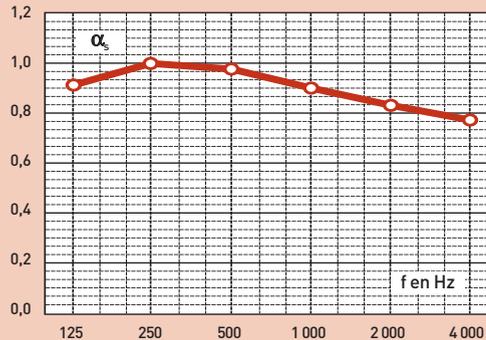
ABSORPTION ACOUSTIQUE

α_w

0,90



BRUITS AÉRIENS



ABSORPTION ACOUSTIQUE

→ ISOLANT PANOLÈNE FAÇADIER

Panneau semi-rigide en laine de verre de couleur noire de forte masse volumique, revêtu sur une face d'un voile de verre noir.

Références Isover	93957	93956	96679
R_D (m ² .K/W)	2,65	2,00	1,40
Épaisseur (mm)	85	65	45

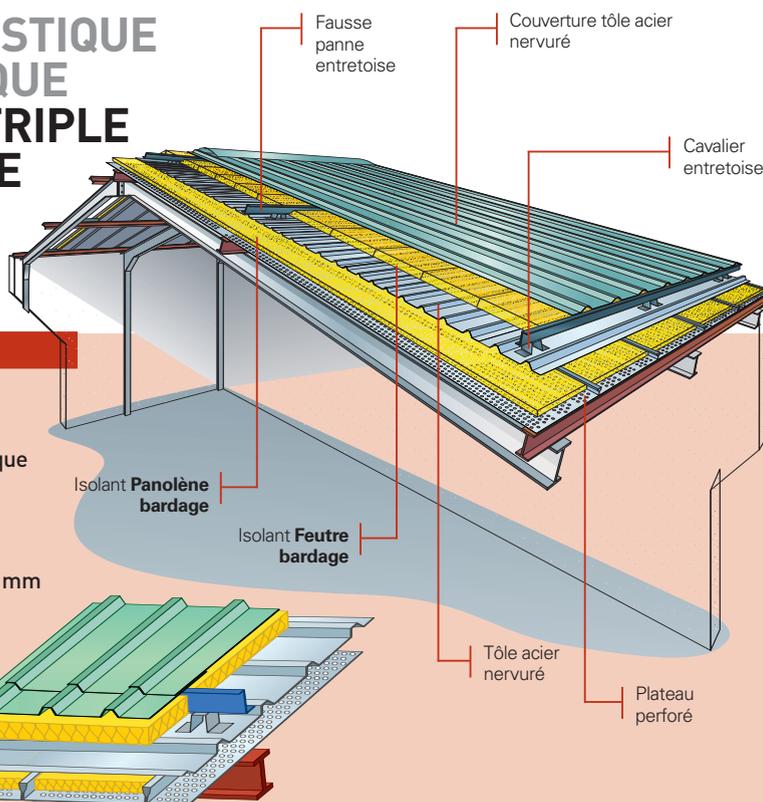
→ ISOLANT GR 32 NU

Panneau semi-rigide en laine de verre de forte résistance thermique, nu.

Références Isover	73517	71718	73518	71714
R_D (m ² .K/W)	3,15	2,65	2,35	1,85
Épaisseur (mm)	100	85	75	60

ISOLATION THERMO-ACOUSTIQUE ET CORRECTION ACOUSTIQUE DES TOITURES CHAUDES TRIPLE PEAU A TRAME PARALLÈLE

Solution double couche avec écarteur et plateau intérieur perforé pour une performance acoustique renforcée



→ DESCRIPTIF

Toiture constituée de l'intérieur vers l'extérieur :

- Plateau métal perforé épaisseur 0,75 mm.
- Une première épaisseur d'isolant absorbant acoustique est calée dans les plateaux Panolène bardage épaisseur 50 mm.
- Tôle d'acier nervuré épaisseur 1 mm.
- Une seconde épaisseur d'isolant Feutre bardage 100 mm dans l'épaisseur d'un cavalier entretoise, support de la fausse panne (entretoise continue).
- La peau extérieure à trame parallèle aux plateaux inférieurs, en tôle d'acier, épaisseur 0,75 mm, constitue la couverture.

→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

$R_w [C; C_{tr}]$

48 (-2 ; -8) dB

PV CSTB 06-93

Source Haironville/PAB

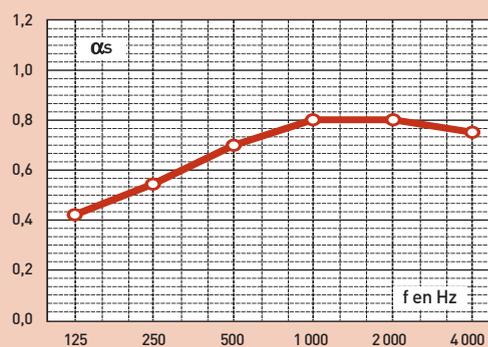
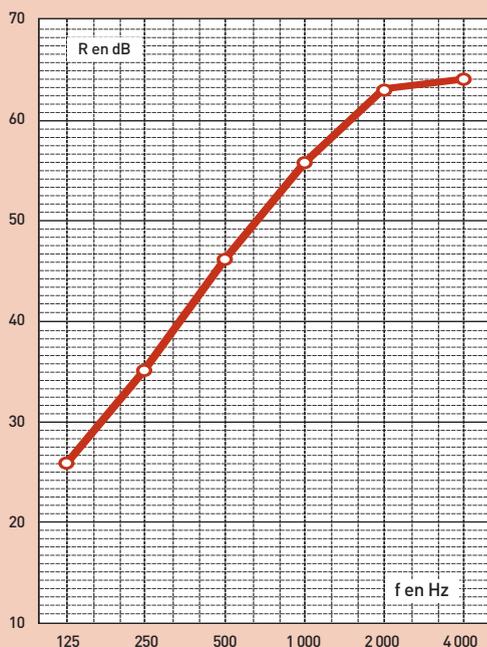
ABSORPTION ACOUSTIQUE

α_w

0,75

PV CSTB 06-89

Source Haironville/PAB



→ ISOLANT PANOLÈNE BARDAGE

Panneau semi-rigide en laine de verre revêtu d'un voile de verre armé sur une face

Références Isover	96550	96547	96544	96541
R_D (m ² .K/W)	2,25	1,75	1,25	0,75
Épaisseur (mm)	90	70	50	30

→ ISOLANT FEUTRE BARDAGE

Feutre en laine de verre revêtu d'un voile de verre armé sur une face.

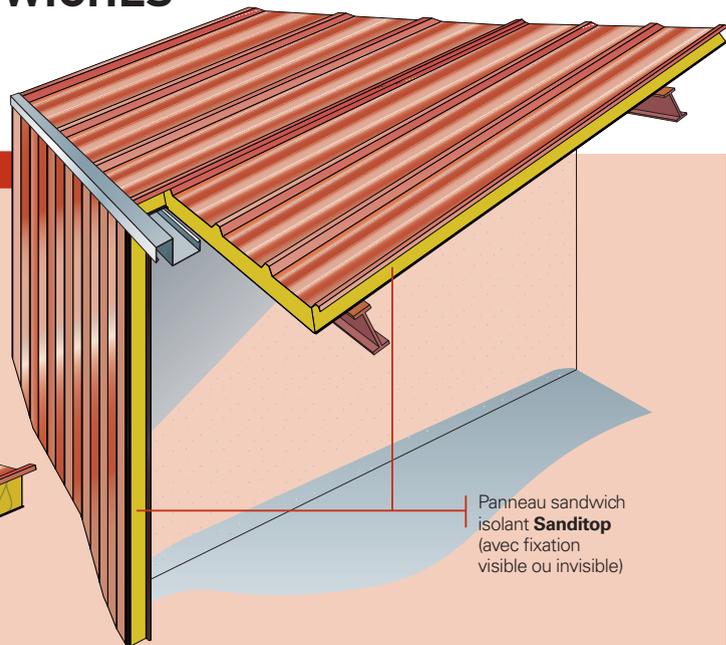
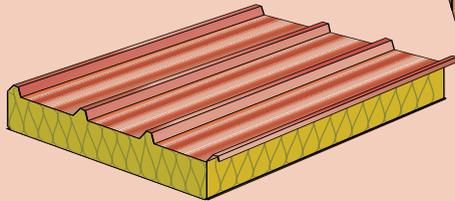
Références Isover	71862	71861	71860	71859	71858
R_D (m ² .K/W)	2,50	2,00	1,75	1,50	1,25
Épaisseur (mm)	100	80	70	60	50

ISOLATION THERMIQUE ET ACOUSTIQUE À BASE DE PANNEAUX SANDWICHES

**Solution par panneaux autoportants
prêts à poser (Sanditop) pour
isolation thermique haute performance**

→ DESCRIPTIF

- Les panneaux sandwichs Sanditop sont réalisés à partir de laine de roche, de différentes épaisseurs, entre parement intérieur et extérieur collé, en tôle d'acier nervurée de 0,5 mm à 1 mm d'épaisseur, galvanisée et laquée.



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

DESCRIPTIF CONFIGURATION ESSAI

Parement intérieur, épaisseur : 50/100

Âme isolante : laine de roche Saint-Gobain ISOVER, épaisseur 150 mm

Parement extérieur : nervuré, épaisseur : 63/100

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

ÉPAISSEUR 150 MM ①

R_w **31 (-3; -4) dB**

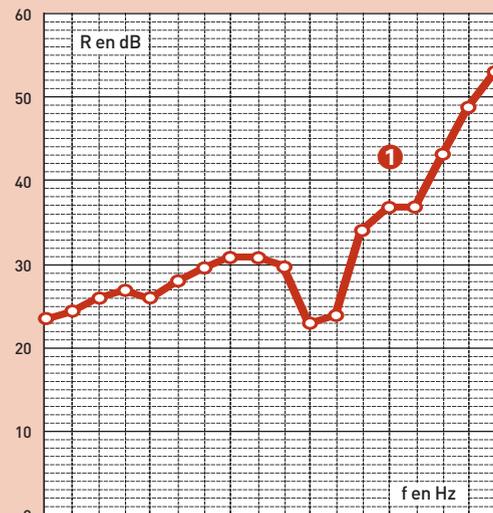
PV CSTB N° AC-02 144/1 B

Essais réalisés avec les parements verticaux Sandiside, en toiture, les résultats sont identiques.

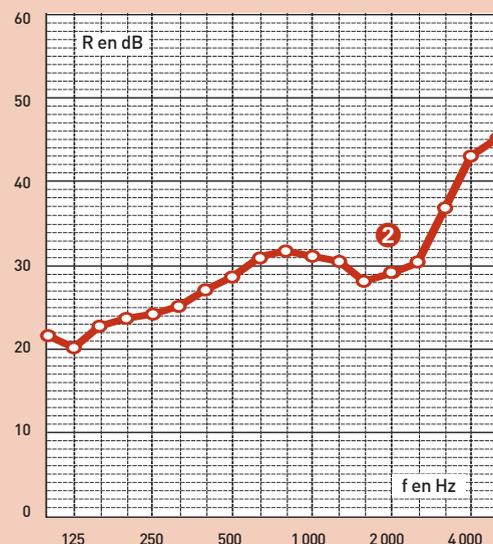
ÉPAISSEUR 60 MM ②

R_w **30 (-1; -2) dB**

PV CSTB N° AC-02 144/2 B



BRUITS AÉRIENS



BRUITS AÉRIENS

→ ISOLANT SANDITOP

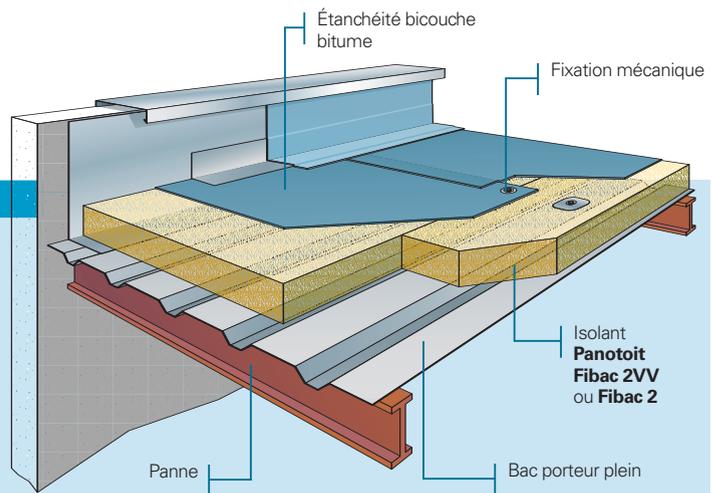
Panneau sandwich de grande longueur recouvert de deux parements métalliques. Le parement supérieur est nervuré trois ondes et doté d'un profilage de raccord latéral sur une rive.

Références Isover	nous consulter					
λ D W/m.K	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037
Épaisseur (mm)	60	80	100	120	150	200

CE Certificat de conformité n° 1163-CPD-0066  Isolant thermique certifié n° 02/018/104

ISOLATION THERMIQUE-ACOUSTIQUE DES TOITURES ÉTANCHÉES INACCESSIBLES

Solution avec isolant support
d'étanchéité fixé mécaniquement



→ DESCRIPTIF

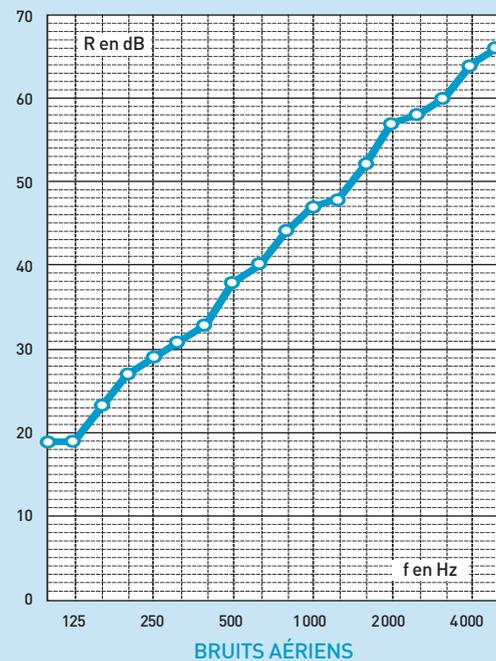
- L'isolation est réalisée à partir de bac métallique porteur plein, épaisseur 0,75 mm, l'isolant thermo-acoustique Panotoit Fibac 2VV, épaisseur 60 mm, est fixé mécaniquement sur les bacs.
- Une étanchéité bitumineuse bicouche adhérente recouvre l'isolation.

→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

AFFAIBLISSEMENT

$R_w [C; C_{tr}]$ **40 (-2; -7) dB**

PV CEBTPn° 2312.6.568/9



→ ISOLANT PANOTOIT FIBAC 2VV

Panneau rigide en laine de roche de très haute résistance mécanique, revêtu d'un voile de verre.

Références Isover	71737	71736	71735	71734	71733	71732	71731	71730	71729	71728	71727
R_D (m ² .K/W)	3,40	3,15	2,85	2,60	2,35	2,10	1,80	1,55	1,30	1,05	0,75
Épaisseur (mm)	130	120	110	100	90	80	70	60	50	40	30
Format	1,00 ml x 1,20 ml										

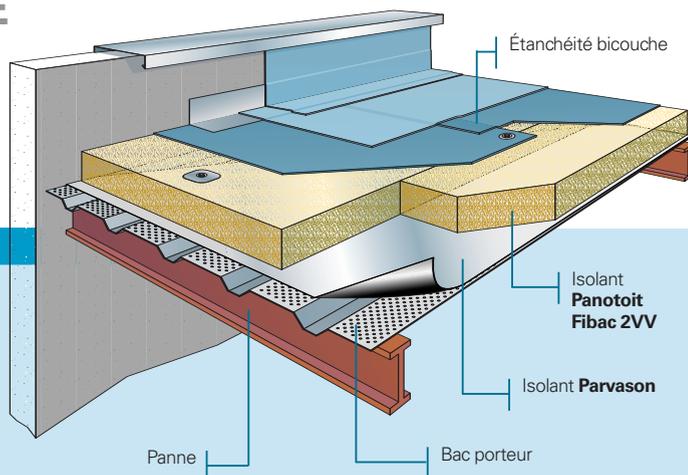
→ AUTRE ISOLANT POSSIBLE

Panotoit Fibac 2. Panneau rigide en laine de roche de très haute résistance mécanique, non revêtu.

Références Isover	71565	71566	71567	71568	71570	71571	71572	71573	71574	71725
R_D (m ² .K/W)	1,05	1,30	1,55	1,80	2,10	2,35	2,60	2,85	3,15	3,40
Épaisseur (mm)	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Format	1,00 ml x 1,20 ml									

ISOLATION THERMO-ACOUSTIQUE ET CORRECTION ACOUSTIQUE DES TOITURES ÉTANCHÉES INACCESSIBLES

Solution avec isolant support d'étanchéité fixé mécaniquement sur bacs perforés



→ DESCRIPTIF

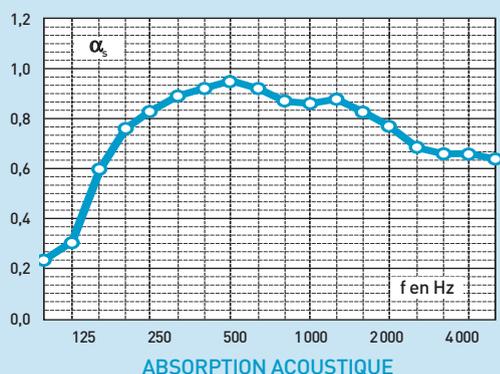
- L'isolation est réalisée en simple couche sur un bac acier perforé, épaisseur 0,75 mm.
- Un premier voile absorbant Parvason, épaisseur 3 mm, est posé sur le bac acier.
- L'isolant Pantoit Fibac 2VV, épaisseur 60 mm, est fixé mécaniquement avant de recevoir une étanchéité bitume bicouche.

→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

ABSORPTION ACOUSTIQUE

α_w **0,80**

Rapport d'essai CSTB AC 01-109, essai 1



ABSORPTION ACOUSTIQUE

→ ISOLANT PARVASON

Voile de verre acoustique de fort grammage, de couleur noire, revêtu d'un pare-vapeur en aluminium renforcé d'une grille de verre.

Référence Isover	71705
R_D (m ² .K/W)	-
Épaisseur (mm)	3

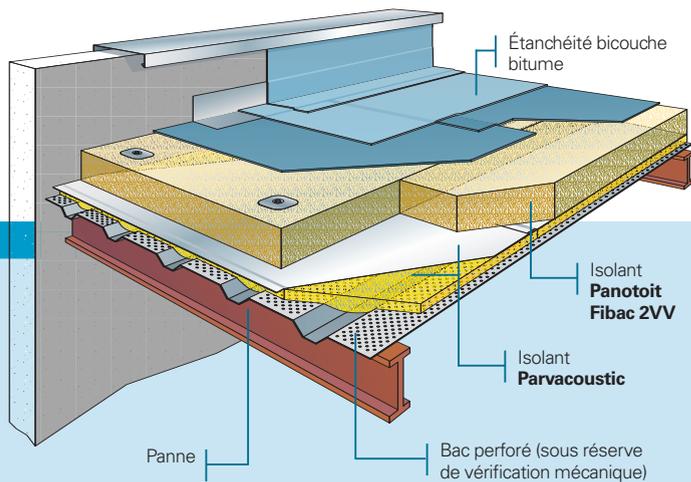
→ ISOLANT PANTOIT FIBAC 2VV

Panneau rigide en laine de roche de très haute résistance mécanique, revêtu d'un voile de verre.

Références Isover	71737	71736	71735	71734	71733	71732	71731	71730	71729	71728
R_D (m ² .K/W)	3,40	3,15	2,85	2,60	2,35	2,10	1,80	1,55	1,30	1,05
Épaisseur (mm)	130	120	110	100	90	80	70	60	50	40
Format	1,00 ml x 1,20 ml									

ISOLATION THERMO-ACOUSTIQUE ET CORRECTION ACOUSTIQUE DES TOITURES ÉTANCHÉES INACCESSIBLES

Solution avec isolant support d'étanchéité fixé mécaniquement sur bacs acier perforés pour locaux à niveaux sonores élevés



→ DESCRIPTIF

- La correction acoustique est réalisée avec un isolant Parvacoustic, épaisseur 30 mm, revêtu sur une face d'un pare-vapeur en aluminium muni d'une languette de recouvrement sur une face et d'un voile de verre sur l'autre face.
- Le Parvacoustic est déroulé sur un bac acier perforé, épaisseur 0,75 mm.
- L'isolant supérieur, Panotoit Fibac 2VV, épaisseur 60 mm, support d'étanchéité bicouche bitume.

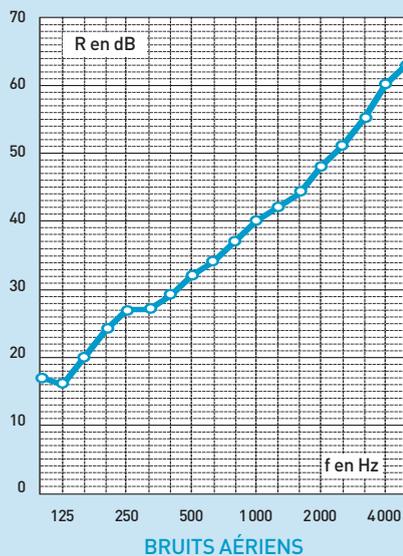
→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

AFFAIBLISSEMENT

$R_w [C; C_{tr}]$ **36 (-2; -6) dB**

PV CEPTP n° 2312.6.568/7

Source Haironville/Isover



BRUITS AÉRIENS

Nota : En raison de changement de dénomination commerciale, Panotoit Quadro est remplacé par Fibac 2VV. Cela n'influence pas les performances acoustiques du système.

→ ISOLANT PARVACOUSTIC

Feutre en laine de verre revêtu d'un pare-vapeur en aluminium avec une languette latérale sur sa face supérieure, revêtu d'un voile de verre sur sa face intérieure.

Références Isover	96570 (voile de verre noir)	73448 (voile de verre jaune)
R_D (m².K/W)	0,75	0,75
Épaisseur (mm)	30	30

→ ISOLANT PANOTOIT FIBAC 2VV

Panneau rigide en laine de roche de très haute résistance mécanique, revêtu d'un voile de verre.

Références Isover	71737	71736	71735	71734	71733	71732	71731	71730	71729	71728	71727
R_D (m².K/W)	3,40	3,15	2,85	2,60	2,35	2,10	1,80	1,55	1,30	1,05	0,75
Épaisseur (mm)	130	120	110	100	90	80	70	60	50	40	30
Format	1,00 ml x 1,20 ml										

CORRECTION ACOUSTIQUE

Avec tôle crevée **1** α_w **0,40**

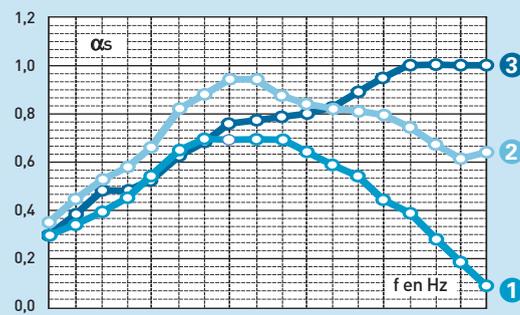
PV CEPTP n° 2312.6.568/3

Avec trous ronds sur plages **2** α_w **0,80**

PV CEPTP n° 2312.6.658/2

Avec trous ronds sur plages et vallées **3** α_w **0,80**

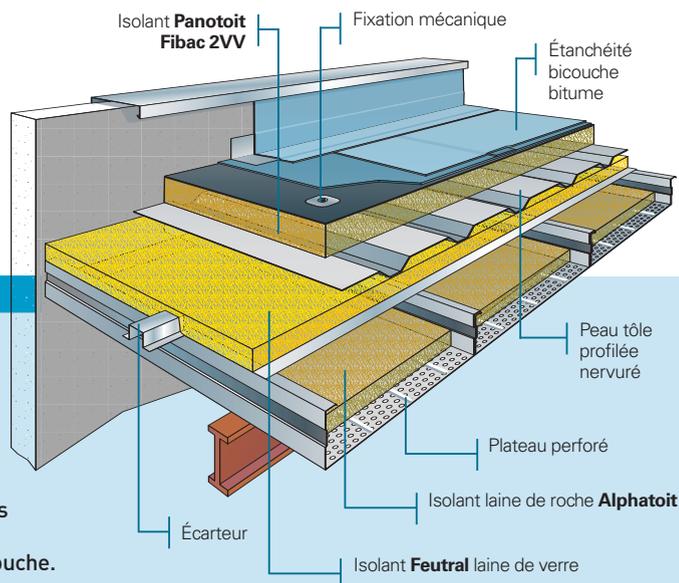
PV CEPTP n° 2312.6.658/3



ABSORPTION ACOUSTIQUE

ISOLATION THERMO-ACOUSTIQUE ET CORRECTION ACOUSTIQUE DES TOITURES ÉTANCHEES INACCESSIBLES

Solution avec isolant triple couche support d'étanchéité pour isolation thermique et acoustique renforcée



→ DESCRIPTIF

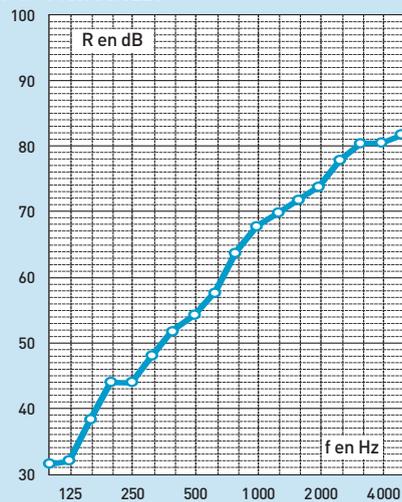
- L'isolation est réalisée à partir de plateaux intérieurs perforés, épaisseur 0,75 mm, remplis d'un isolant à base de laine de roche Alphatoit, épaisseur 80 mm.
- Une seconde couche d'isolant laine de verre Feutral, épaisseur 100 mm, est déroulée, dans l'épaisseur d'un profil métallique oméga support de base d'une tôle d'épaisseur 1,25 mm profilée nervurée. Au-dessus sont fixés mécaniquement les panneaux d'isolant Panotoit Fibac 2VV, épaisseur 100 mm, support de l'étanchéité bitumineuse bicouche.
- L'ensemble de la solution entre le plateau inférieur et la plage du plateau supérieur, support d'étanchéité, est de 260 mm.

→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

$R_w (C; C_{tr})$ **55 (-2; -8) dB**

PV CSTP n° 713.950.0221



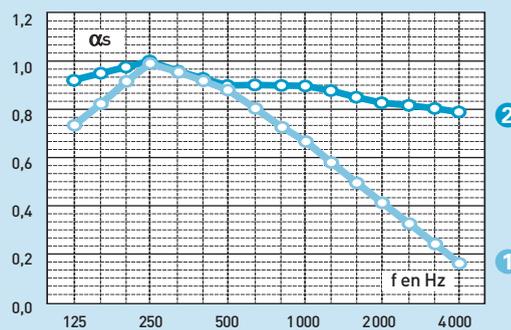
ABSORPTION ACOUSTIQUE

Avec plateau à perforations crevées ① α_w **0,35**

PV CEBTP (02/95) Source Haironville/PAB

Avec plateau à perforations perforées ② α_w **0,90**

PV CSTB (02/97) Source Haironville/PAB



Nota : En raison de changement de dénomination commerciale, Panotoit Fibac 2W remplace Panotoit Quadro, Alphatoit remplace Alphasène, figurant sur le PV d'essai acoustique. Cela n'influence pas les performances acoustiques du système.

→ ISOLANT ALPHATOIT

Panneau rigide en laine de roche, non revêtu, de haute résistance mécanique.

Références Isover	72734	72733	72732	72731	72730	72729	72728	72727	72726	72,725	72724
R_D (m².K/W)	4,10	3,80	3,55	3,30	3,05	2,80	2,55	2,30	2,05	1,75	1,50
Épaisseur (mm)	160	150	140	130	120	110	100	90	80	70	60

→ ISOLANT PANOTOIT FIBAC 2VV

Panneau rigide en laine de roche de très haute résistance mécanique, revêtu d'un voile de verre. Format 1,00 ml x 1,20 ml.

Références Isover	71737	71736	71735	71734	71733	71732	71731	71730	71729	71728
R_D (m².K/W)	3,40	3,15	2,85	2,60	2,35	2,10	1,80	1,55	1,30	1,05
Épaisseur (mm)	130	120	110	100	90	80	70	60	50	40

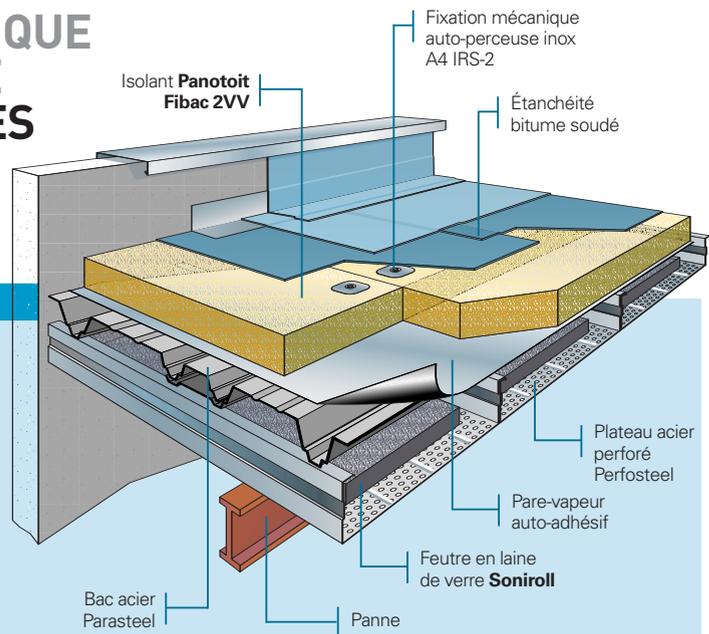
→ ISOLANT FEUTRAL

Feutre en laine de verre revêtu d'un pare-vapeur en aluminium armé avec une languette latérale de recouvrement.

Références Isover	70185	70184	70183	70188	70181	70180
R_D (m².K/W)	3,00	2,50	2,00	1,75	1,50	1,25
Épaisseur (mm)	120	100	80	70	60	50

ISOLATION THERMO-ACOUSTIQUE ET CORRECTION ACOUSTIQUE DES TOITURES INACCESSIBLES

Solution double peau avec isolant support d'étanchéité et isolant absorbant adapté aux locaux à forte hygrométrie



→ DESCRIPTIF

- Plateau perforé largeur 400 mm, profondeur 90 mm, avec un taux de perforation de 15 %.
- Remplissage du plateau avec isolant **Soniroll**, épaisseur 28 mm recoupé en largeur 300 mm pour permettre une libre circulation de l'air.
- Bac acier **Parasteel** fixé sur les plateaux inférieurs.
- Mise en place d'un pare-vapeur auto-adhésif **Adevapo (Siplast/Icopal)**.
- Pose de l'isolant **Panotoit Fibac 2VV**, support d'une étanchéité bicouche bitume.

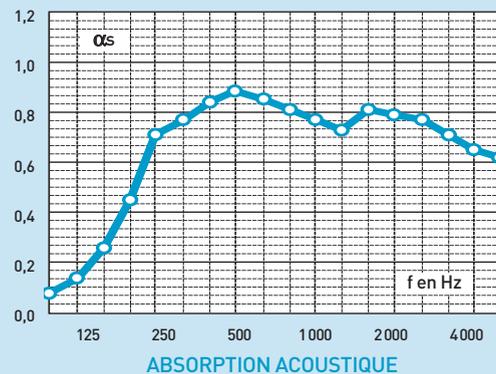
→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

ABSORPTION ACOUSTIQUE

α_w **0,80**

PV CSTB AC 02-152/3, essai 3.

Source Siplast



→ ISOLANT PANOTOIT FIBAC 2VV

Panneau rigide en laine de roche de très haute résistance mécanique, revêtu d'un voile de verre.

Références Isover	71737	71736	71735	71734	71733	71732	71731	71730	71729	71728
R_D (m ² .K/W)	3,40	3,15	2,85	2,60	2,35	2,10	1,80	1,55	1,30	1,05
Épaisseur (mm)	130	120	110	100	90	80	70	60	50	40
Format	1,00 x 1,20 m									

→ ISOLANT SONIROLL CONFORT

Panneau semi-rigide en laine de verre teintée noire dans la masse, revêtu d'un voile confort de pose.

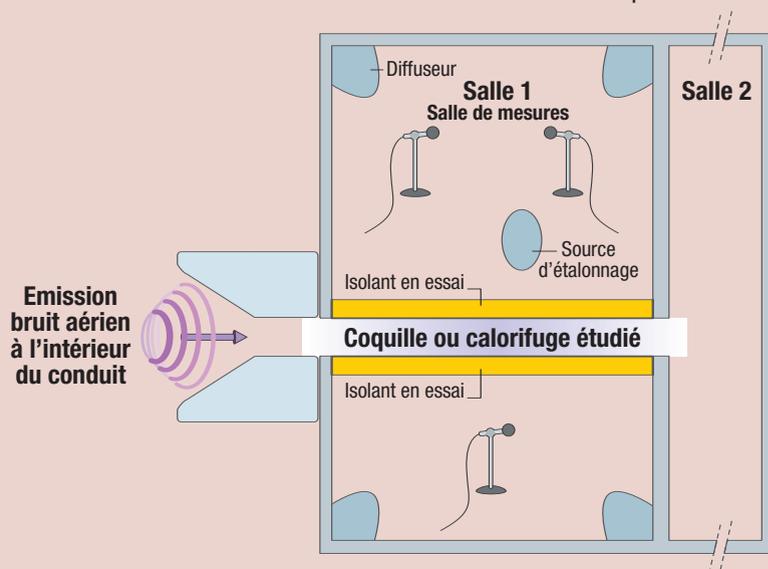
Références Isover	72921	72920
R_D (m ² .K/W)	0,80	0,80
Épaisseur (mm)	28	28
Format	24 colis/palette	12 colis/palette

ISOLATION THERMIQUE ET ACOUSTIQUE DES ÉQUIPEMENTS INDUSTRIELS

Solution pour cheminées, cuves, bacs, réservoirs, citernes, tuyauteries, étuves, appareils et fours avec nappes, coquilles, panneaux roulés isolants

■ Il n'existe pas, à ce jour, de méthode de mesures en laboratoire normalisée sur ce sujet. Néanmoins, Saint-Gobain ISOVER a mené une campagne d'essais pour tenter de répondre aux préoccupations actuelles.

■ En vue de permettre aux bureaux d'études d'évaluer l'isolement apporté par les coquilles en laine de verre, voici les résultats de l'étude menée au CETIAT, campagne de mesures 1993 CETIAT/Isover n° 930224/1. Ces mesures ont porté sur l'isolement des tuyauteries isolées avec des coquilles.



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES DES TUYAUTERIES PAR COQUILLES ET NAPPES

MESURES EFFECTUÉES SUR UNE TUYAUTERIE DE DIAMÈTRE : 76, 219, 315 mm

DIAMÈTRE TUYAUTERIE	PRODUIT	MATÉRIAUX	REVÊTEMENT	ÉPAISSEUR (mm)	R _{rose} dB (A)
Ø 76	Coquille 714	nu		30	5
		tôle		30	9
		laine de verre	tôle	50	10
		alu		50	10
		tôle		100	11
Ø 219	Coquille 714	laine de verre	tôle	100	15
			tôle	50	11
Ø 315	Climaver 224	laine de verre	alu	25	18

MESURES EFFECTUÉES SUR LE SUPPORT DE DIAMÈTRE : 800 mm

DIAMÈTRE TUYAUTERIE (mm)	PRODUIT	MATÉRIAUX	REVÊTEMENT	ÉPAISSEUR (mm)	MASSE VOLUMIQUE (kg/m³)	R _{rose} dB (A)
	Telisol 734 QN	nu	50	80	14	
		laine de verre	nu	100	80	15
		tôle	100	80	14	
	Therminap 322	nu	100	70	20	
		laine de roche	nu	50	70	16
		tôle	100	70	19	
Ø 800	Therminap 342	nu	50	100	15	
		laine de roche	nu	100	100	17
		tôle	100	100	16	
Panneau ou rouleau						
	PSI 713	laine de verre	nu	50	35	13
	PSI 722		nu	50	22,5	12

Étude CETIAT n° 930224/1

→ ANALYSE DES RÉSULTATS

INFLUENCE DU DIAMÈTRE

Les mesures ont porté sur des diamètres 76, 219 et 315. La propagation des bruits est fonction du tuyau qui apporte lui-même un isolement. Pour les diamètres importants, les mesures effectuées ont porté sur un conduit de diamètre 813 mm en acier de 9,5 mm d'épaisseur. Ce diamètre a été choisi car il est représentatif des canalisations industrielles et du comportement acoustique du calorifuge des réservoirs avec des produits roulés.

INFLUENCE DU REVÊTEMENT

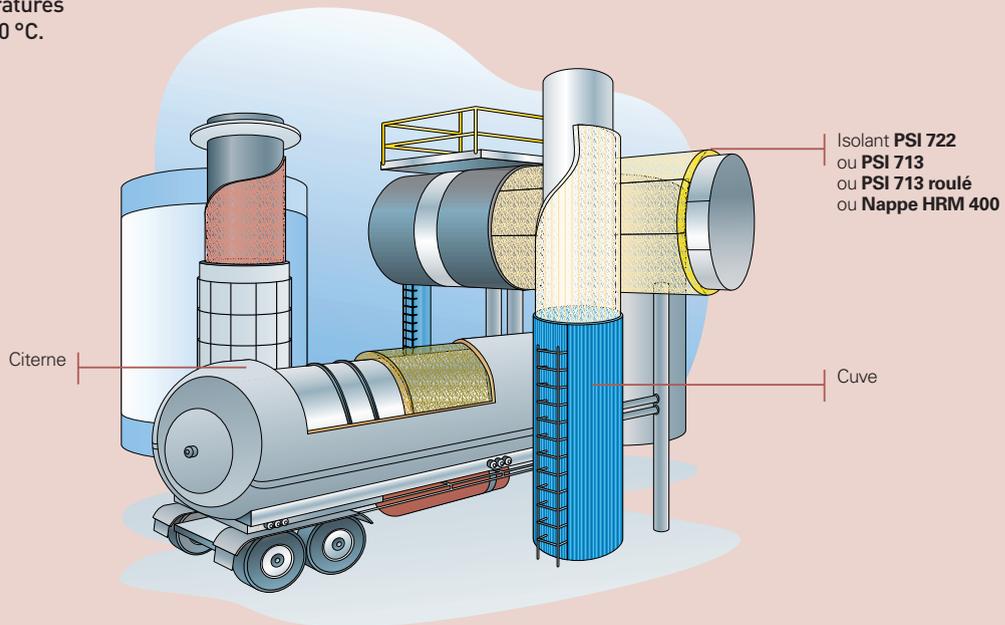
Pour le diamètre 76, les mesures ont montré que l'influence du revêtement du point de vue de l'isolement est faible, de l'ordre de 1 dB (A).

INFLUENCE DE L'ISOLANT

Pour le diamètre 76 des tuyauteries, les épaisseurs testées sont de 30, 50 et 100 mm, la performance acoustique augmente en fonction de l'épaisseur et le gain moyen est de l'ordre de 1 dB (A) à chaque augmentation d'épaisseur. Pour le diamètre 219 de tuyauterie et des épaisseurs de 50 et 100 mm, le gain est de 4 dB (A). La performance de l'isolant est plus sensible sur les diamètres plus importants.

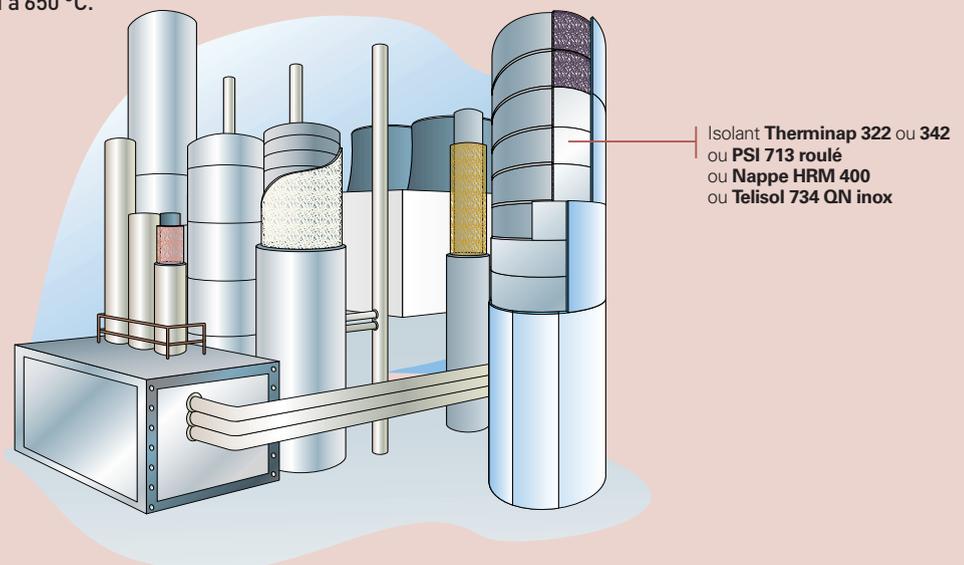
→ ISOLATION DES CUVES ET DES CITERNES ROULANTES

Pour des températures allant jusqu'à 400 °C.



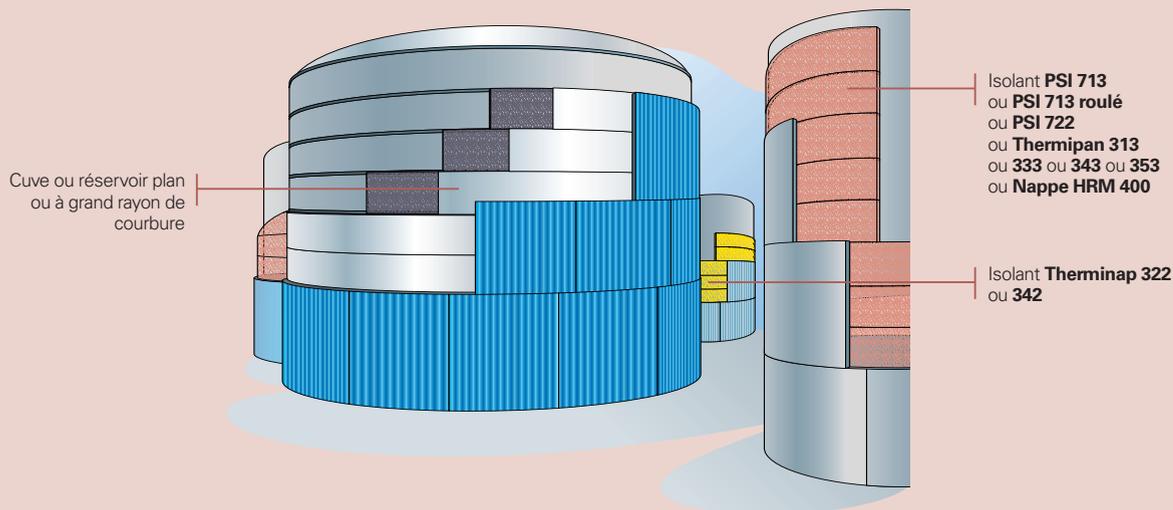
→ ISOLATION DES CHEMINÉES, CUVES, BACS ET RÉSERVOIRS

Pour les équipements de gros diamètre et températures allant jusqu'à 650 °C.



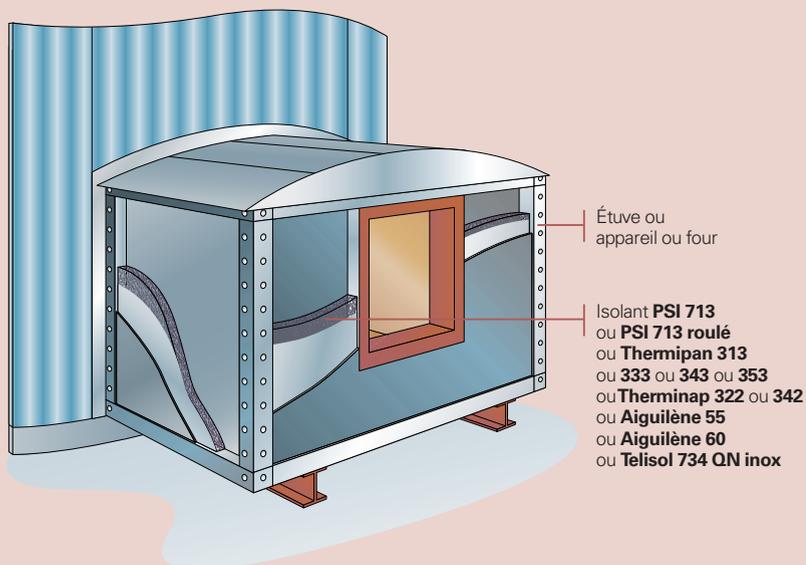
→ ISOLATION DES CUVES ET RÉSERVOIRS DE GRANDE DIMENSION

Adapté aux surfaces lisses.



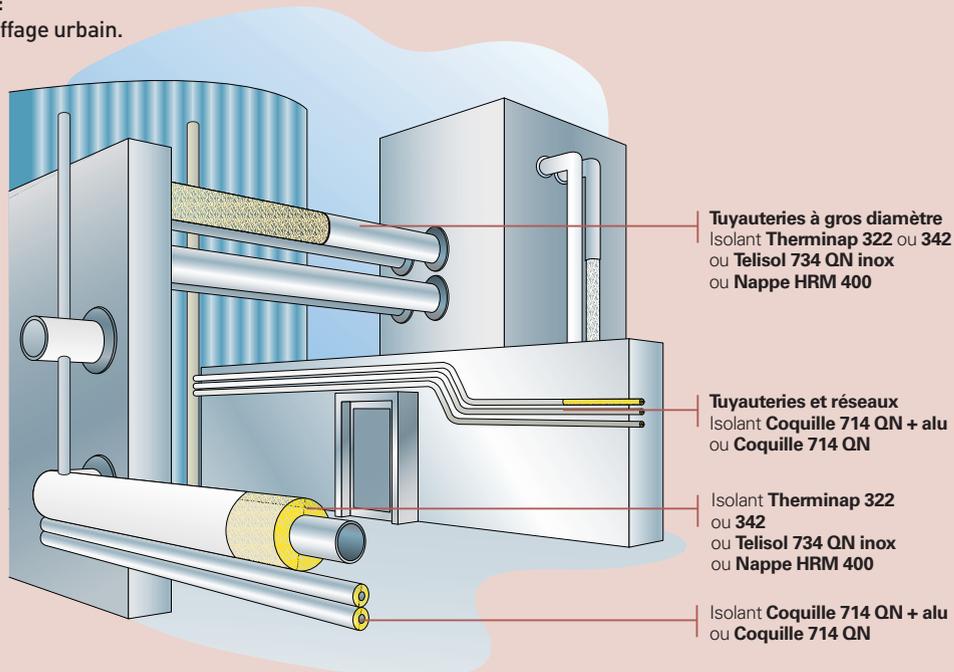
→ ISOLATION DES ÉTUVES, APPAREILS ET FOURS

Doublage avec nappes, panneaux ou panneaux roulés isolants.



→ ISOLATION THERMO-ACOUSTIQUE ET CALORIFUGEAGE DES TUYAUTERIES

Pour tous types de tuyauteries : industrielles, chaufferies, chauffage urbain.



Coquilles 714

Élément cylindrique d'une seule pièce en laine de verre couleur jaune, fendu selon une génératrice, constitué de fibres de verre agglomérées et liées entre elles par un lien formophénolique.

Épaisseur de coquilles de 30 à 120 mm pour diamètre extérieur de tuyauterie de 18 à 508 mm (voir détail sur notre catalogue « Produits et solutions »).

Climaver 224

Feutre en laine de verre imprégné de résine thermodurcissable, revêtu sur une face d'un kraft aluminium renforcé d'une grille de verre tridirectionnelle.

Références Isover	90009	90010
R (m ² .K/W)	≥ 0,6	≥ 1,2
Épaisseur (mm)	25	50

Telisol 734 QN inox

Nappe de laine de verre cousue sur un treillis inox à mailles hexagonales à l'aide de fils compatibles inox.

Références Isover	72093	72094	72095	72096
Épaisseur (mm)	50	60	80	100

Therminap 322

Nappe en laine de roche cousue sur un grillage galvanisé.

Références Isover	72491	72492	21119	72493	72494	72495	72496	72497	72498
Épaisseur (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100	120

Conductivité thermique certifiée : λ 0,037 W/(m.K)
(20/80 °C)

Therminap 342

Nappe en laine de roche cousue sur un grillage galvanisé.

Références Isover	72499	72500	72501	72470	72502	72503	72504	21120	72505
Épaisseur (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100	120

Conductivité thermique certifiée : λ 0,036 W/(m.K)
(20/80 °C)

PSI 713

Panneau rigide en laine de verre imprégnée de résine thermodurcissable de couleur rose.

Références Isover	76243	76244	76245	76246	76248	76249
Épaisseur (mm)	30	40	50	60	80	100

Conductivité thermique certifiée : λ 0,035 W/(m.k)
(20/80 °C)

PSI 722

Rouleau en laine de verre imprégnée de résine thermodurcissable de couleur rose.

Références Isover	89063	89064	89065	89066	89067
Épaisseur (mm)	30	40	50	60	70

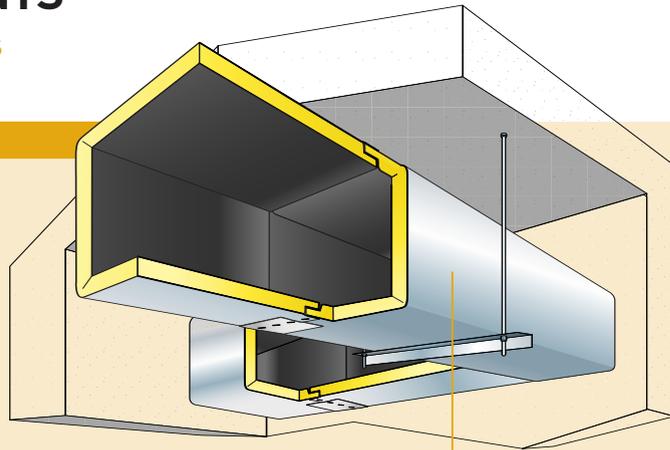
Conductivité thermique certifiée : λ 0,042 W/(m.k)
(20/80 °C)

ISOLATION THERMIQUE ET ACOUSTIQUE DES CONDUITS AÉRAULIQUES À L'INTÉRIEUR DES BÂTIMENTS

Solution par conduits isolants autoporteurs Climaver 284

→ DESCRIPTIF

- La gamme est réalisée à partir de panneaux rigides, à feuillures alternées, de haute résistance mécanique.
- 2 configurations de conduits pour l'essai :
 - Section 315 x 225 mm,
 - Section 520 x 370 mm.
- Saint-Gobain Isover a cherché à mettre en évidence le comportement acoustique du Climaver, en atténuation linéique à l'intérieur du conduit et en coefficient d'absorption. En l'absence de méthode de mesure normalisée, le CETIAT a effectué les mesures de la manière suivante :



Conduit aéraulique isolant autoportant Climaver 284

MESURE DE L'ISOLEMENT

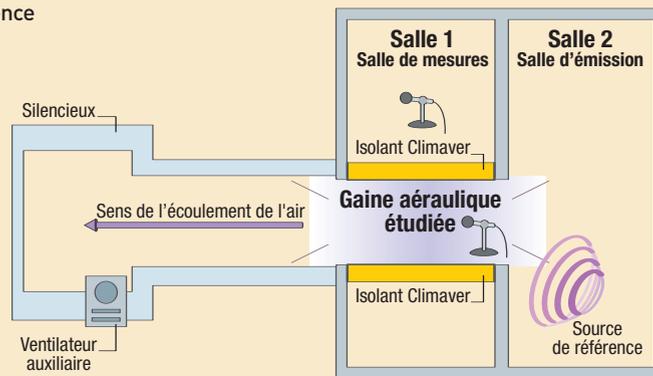
1^{re} ÉTAPE :

Mesure de la puissance acoustique globale à l'entrée du conduit.

La valeur de l'isolement est la différence entre les 2 valeurs ainsi mesurées.

2^e ÉTAPE :

Mesure de la puissance acoustique globale mesurée dans la salle.



(CETIAT/ISOVER n° 930224/1)

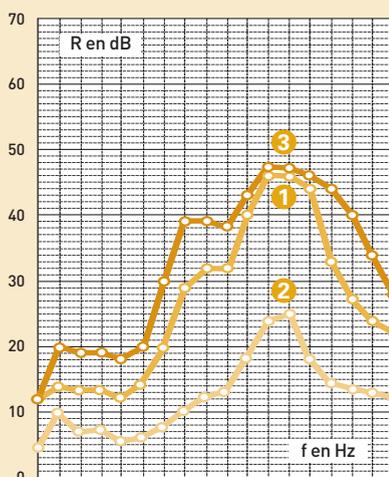
→ ATTÉNUATION LINÉIQUE PAR EXPÉRIMENTATION

Les résultats obtenus pour les deux sections retenues, à 0 et 6 m/s sont :

SECTION DE CONDUIT : 315 x 225 mm

Longueur (m)	0,50	1,55	2,70	vitesse (m/s)
Atténuation	13	19	23	0
dB (A)	13 ²	24 ¹	28 ³	6

Rapport CETIAT/Isover n° 930224/1

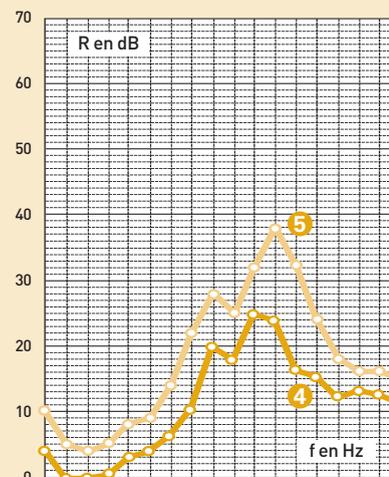


ATTÉNUATION LINÉIQUE

SECTION DE CONDUIT : 520 x 370 mm

Longueur (m)	1,00	2,50	vitesse (m/s)
Atténuation	11	15	0
dB (A)	11 ⁴	16 ⁵	6

Rapport CETIAT/Isover n° 930224/1



ATTÉNUATION LINÉIQUE

→ ISOLEMENT ACOUSTIQUE APPORTÉ PAR LES GAINES CLIMAVER 284

Les mesures ont porté sur 2 sections différentes et une vitesse de 6 m/s

Climaver 284 section 315 x 225 = 19 dB (A)
 Climaver 284 section 520 x 370 = 15 dB (A)

ATTÉNUATION LINÉIQUE À L'INTÉRIEUR DU CONDUIT PAR LE CALCUL

Celle-ci est habituellement déterminée à partir de la formule sur l'affaiblissement sonore en fonction de la section des gaines, et traduite par le graphique suivant :

$\Delta N = 1,05 \alpha^{1/4} P/S$
 ΔN = affaiblissement sonore en dB par mètre de gaine
 P = périmètre interne (en m) de la section de gaine
 s = surface (en m²) de la section de gaine
 α = coefficient d'absorption

Cette formule nécessite de connaître le coefficient d'absorption α du produit Climaver 284/PV.
 CEBTP n° 642.6.908/08

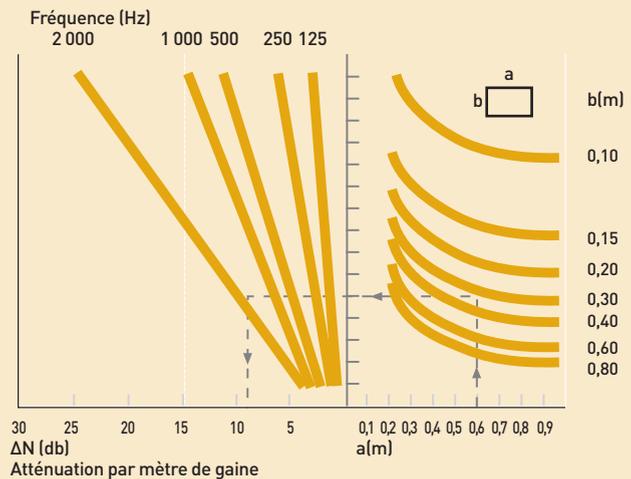
Pour les sections de l'essai, par la formule les résultats estimés seraient pour une longueur de conduit de 1 m et 6 m/s

315 x 225 = 12 dB (A)
 520 x 370 = 7 dB (A)

Il a été observé, lors des mesures, que la formule est vérifiée pour les basses et moyennes fréquences < 2 000 Hz.

Les résultats ci-avant démontrent l'intérêt d'utiliser des panneaux gaines en laine de verre Climaver, pour atteindre un excellent niveau de performances acoustiques et contribuer ainsi efficacement au confort tant en isolement qu'en atténuation linéique.

Dans le cas de conduit en tôle et appareillages de climatisation, il est possible d'utiliser des feutres intérieurs de gaines du type Climaver 504.

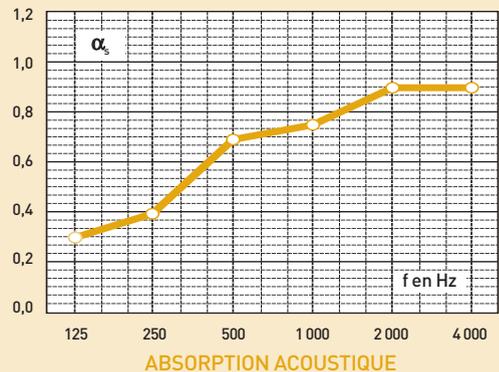


→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

ABSORPTION ACOUSTIQUE

α_w 0,80

Rapport d'essai PV CEBTP n° 642 6 908/8

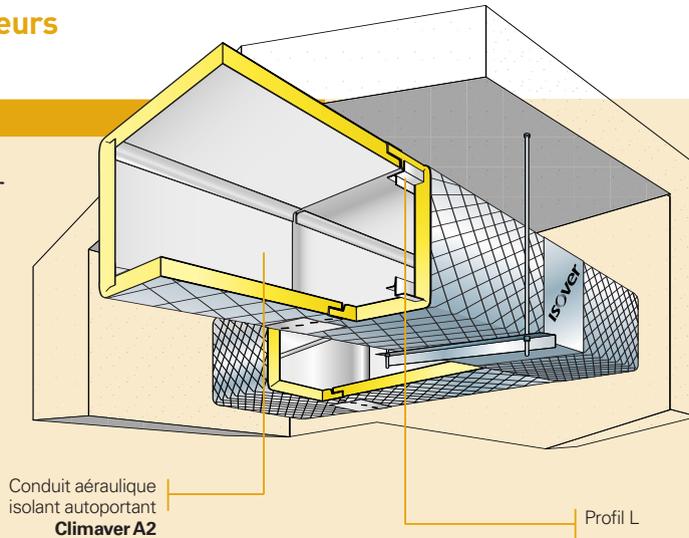


ISOLATION THERMIQUE ET ACOUSTIQUE DES CONDUITS AÉRAULIQUES À L'INTÉRIEUR DES BÂTIMENTS

Solution par conduits isolants autoporteurs Climaver A2

→ DESCRIPTIF

- Climaver est un système breveté permettant de réaliser des gaines isolantes autoportantes à partir de panneaux rigides revêtus de laine de verre.
- La réalisation des raccords et des trappes se font à l'aide des profilés spécifiques « h ».
- Les profilés en forme de « L » assurent l'étanchéité des 4 arêtes longitudinales.



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

D'un point de vue acoustique, les conduits autoportants en laine de verre (gamme Panneau gaine Climaver) représentent une excellente solution pour atténuer notamment les bruits transmis par la source que représente l'unité de traitement.

Climaver A2 : PV CEBTP N° B 212.0.122

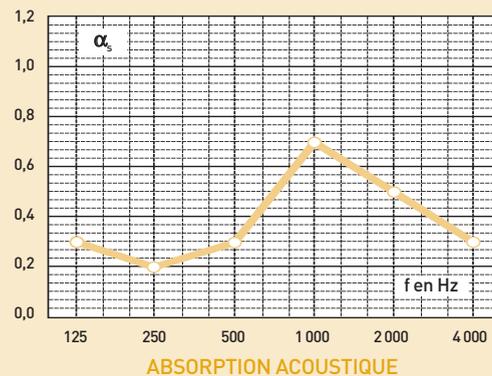
COMPARAISON DES PERFORMANCES GAINES TÔLES ET CONDUITS ISOLANTS AUTOPORTANTS

L'utilisation de conduits d'autres matériaux, tôle métallique en particulier, n'est pas efficace pour atténuer les sons, du fait que ces matériaux ont un faible coefficient d'absorption pour l'ensemble des fréquences.

Comme le montrent les résultats des essais, les meilleures performances s'obtiennent par l'utilisation de conduits autoportants de laine de verre de la gamme Climaver.

Configuration de l'essai : conduit de 400 x 500 mm

TYPE	ATTÉNUATION ACOUSTIQUE (dB/m)					
	F (Hz)	125	250	500	1 000	2 000
Climaver A2 (conduit isolant autoportant)		0,14	0,92	3,58	3,78	3,19
Gaine tôle		0,07	0,07	0,19	0,19	0,1
Gaine tôle + Climaver 502 épaisseur 15 mm (isolation par l'extérieur)		0,14	0,18	0,23	1,28	2,8
Gaine tôle + Climaver 202 épaisseur 25 mm (isolation par l'extérieur)		0,14	0,14	0,38	0,38	0,2



→ ISOLANT CLIMAVER A2

Panneau rigide en laine de verre de forte densité avec feuillures mâles/femelles sur-densifiées et revêtus sur sa face extérieure d'un complexe aluminium/grille de verre/aluminium, sur sa face intérieure d'un complexe aluminium renforcé grille de verre carrée, rebordé sur la feuillure.

Référence Isover	72887
Conductivité thermique déclarée : w(m.k)	≥ 0,034
Épaisseur (mm)	25

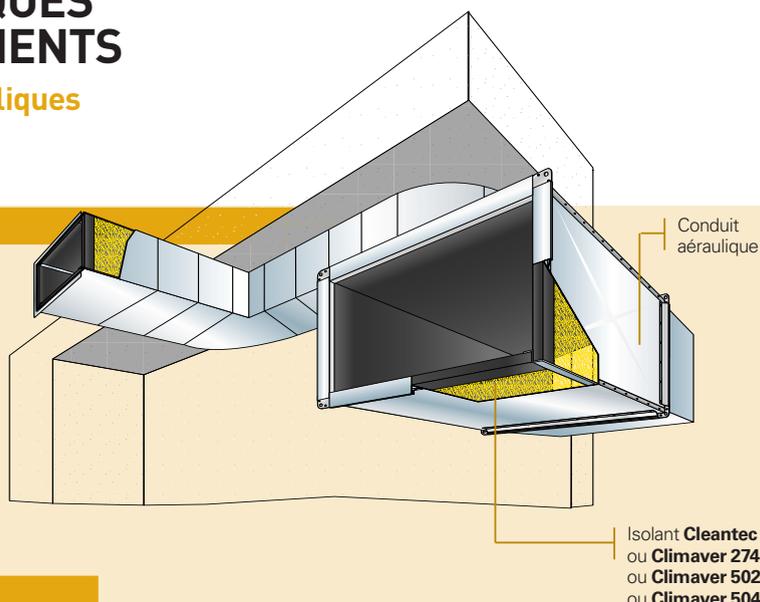
Compatible RT 2000

ISOLATION THERMIQUE ET ACOUSTIQUE DES CONDUITS AÉRAULIQUES À L'INTÉRIEUR DES BÂTIMENTS

Solution d'isolation des conduits aérauliques rectangulaires par panneaux gainés, système Cleantec

→ DESCRIPTIF

■ Système breveté composé de panneaux en laine de verre surfacés et rebordés par un épais tissu de verre noir et de profilés métalliques en forme de Z et T, adaptés au montage.



→ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

La spécificité des essais des conduits aérauliques et la nature toujours différente des réseaux de chaque projet conduit à des performances le plus souvent supérieures aux solutions plus classiques de type silencieux avec la mise en œuvre du système Cleantec.

■ L'essai (BE Cap Horn Solutions) est réalisé sur un réseau en conduits en tôles de 8/10.

Conduit droit de 350 x 350 mm, 8 mètres linéaires sont traités à l'intérieur du conduit avec le système Cleantec (épaisseur 25 mm), la mesure est comparée avec une solution silencieuse de 1,2 m sous forme de baffles absorbantes avec 50 % de passage libre.

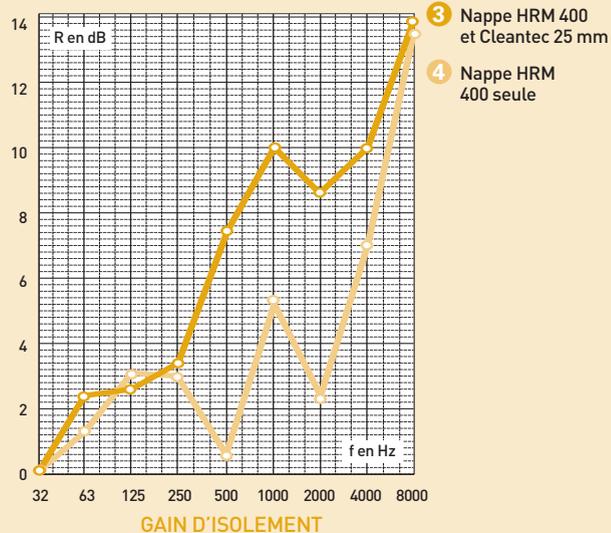
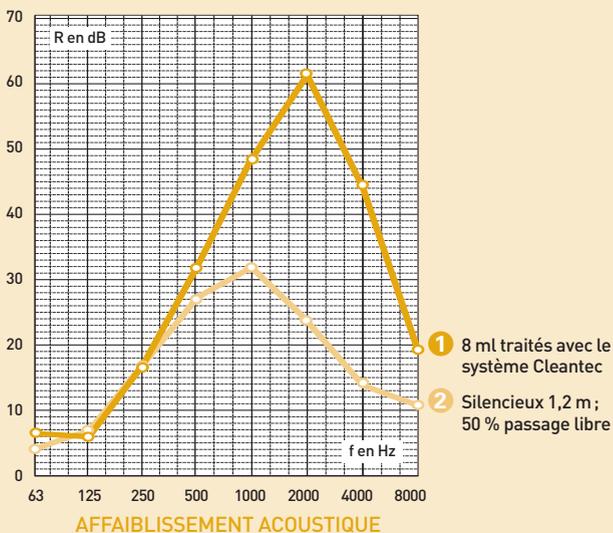
La solution Cleantec apporte une efficacité très nettement supérieure en moyennes et hautes fréquences par rapport à un silencieux de 1,2 m, les mêmes résultats jusqu'à 250 Hz.

■ Le système Cleantec associé à une isolation des gaines par l'extérieur contribue de façon sensible au renforcement de l'isolement.

CONFIGURATION DE L'ESSAI

Nappe HRM 400 en épaisseur 50 mm disposée à l'extérieur d'un conduit de 350 x 350 mm et système Cleantec en épaisseur 25 mm disposé à l'intérieur du même conduit.

Le gain d'isolement est nettement en faveur du système Cleantec. Les qualités d'absorption du panneau Cleantec permettent d'atteindre jusqu'à 10 dB d'isolement à 1 000 et 4 000 Hz.



→ ISOLANT CLEANTEC

Panneau en laine de verre surfacé et rebordé par un épais tissu de verre noir et profilés métalliques.

Références Isover	96755	72794
R (m ² .K/W)	≥ 0,6	≥ 1,2
Épaisseur (mm)	25	40

→ ISOLANT NAPPE HRM 400

Nappe en laine de verre de couleur noir marbré revêtue sur une face d'une feuille d'aluminium renforcée d'une grille tridirectionnelle.

Références Isover	96427	96428	96429	96430	96431	96432
R (m ² .K/W)						
Épaisseur (mm)	30	40	50	60	80	100



PERFORMANCES ABSORPTION ACOUSTIQUE

Produits	N° PV	Épaisseur mm	Fréquence Hz						α_w
			125	250	500	1000	2000	4000	
IBR nu	CEBTP 642.6.908 Essai 3	80	0,45	0,80	1,00	0,95	0,90	0,90	0,95
		100	0,50	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00*
Panolène PB nu	CEBTP 642.6.908 Essai 1	60	0,25	0,50	0,90	0,90	0,90	0,90	0,80*
		100	0,45	1,00	1,10	0,95	0,95	0,90	1,00
Panolène Façade	CEBTP 642.6.908 Essai 2	60	0,30	0,50	0,90	0,90	0,90	0,90	0,80*
		100	0,45	1,00	1,10	0,95	0,95	0,90	1,00
Panolène Façadier	CEBTP 2312.6.588	85	0,52	1,05	1,08	1,00	1,01	1,10	1,00
Panolène GR	CEBTP 642.6.908 Essai 5	50	0,30	0,70	1,00	0,95	0,90	0,95	0,95*
		75	0,35	0,95	1,00	0,95	0,95	0,95	1,00
		100	0,60	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00*
Cloisolène LR 40	CEBTP 2312.6.298 Essai 8	40	0,15	0,40	0,75	0,85	0,85	0,95	0,70 (H)
PAR	CEBTP 2312.6.298 Essai 1	30	0,15	0,35	0,55	0,75	0,80	0,85	0,60 (H)
		45	0,25	0,45	0,70	0,80	0,85	0,85	0,70
		70	0,30	0,80	1,00	1,00	0,95	0,90	1,00
		70	0,30	0,80	1,00	1,00	0,95	0,90	1,00
Soniroll	PV CSTB AC 02-129	28	0,10	0,35	0,62	0,87	0,90	0,87	0,65
Domisol Coffrage	CEBTP 642.6.908 Essai 9	40	0,10	0,50	0,90	0,95	0,90	0,90	0,80
		80	0,65	0,95	1,05	0,90	0,90	0,90	0,95
		100	0,70	0,95	0,95	0,95	0,90	1,00	0,95
Panolène Bardage VN	CEBTP 2312.6.565 Essai 6	50	0,20	0,45	0,75	0,85	0,95	1,05	0,75 (H)
Feutre Bardage VV		70	0,30	0,80	1,00	1,00	0,95	0,90	1,00*
Sandiside	CSTB AC 02-190 Essai 1	60	0,32	0,89	0,97	0,88	0,90	0,94	0,95
		150	0,65	0,92	0,93	0,92	0,92	1,15	0,95
Feutre tendu alu	CSTB AC 05-192 Essai 1	120	0,62	1,12	1,02	0,86	0,67	0,48	0,70 (LM)
Feutre tendu	CSTB AC 05-192 Essai 2	80	0,41	1,00	1,08	0,83	0,65	0,44	0,65 (LM)
Perfoshed**	CEBTP 2312.6.565 Essai 2	25	0,60	0,70	0,80	0,95	0,95	0,90	0,90
		50	0,70	0,90	0,90	1,00	0,95	0,95	0,95
Shedisol**	CEBTP 642.6.842 Essai 1	50	0,55	0,80	0,75	0,60	0,35	0,20	0,35 (LM)
Shedisol*	CEBTP 2312.6.407	80	0,90	0,90	0,85	0,65	0,35	0,15	0,35 (LM)
Panotoit	CEBTP 642.6.908 Essai 10	80	0,65	0,95	1,00	0,90	0,90	0,90	0,95
Alphalène 50	CEBTP 2312.6.577 Essai 12	30	0,09	0,28	0,65	0,85	0,99	1,15	0,60 (H)
		100	0,66	1,09	1,11	0,99	1,00	1,04	1,00
Alphalène 70	CEBTP 2312.6.577 Essai 11	30	0,08	0,34	0,74	0,95	1,02	1,15	0,60 (H)
		100	0,89	1,02	1,04	0,99	1,00	1,08	1,00
Climaver 224	CEBTP 2312.6.438	25	0,15	0,35	0,90	1,05	0,55	0,35	0,55 (M)
Climaver 502	CEBTP 2312.6.438	25	0,10	0,30	0,60	0,80	0,90	1,05	0,40 (H)
Climaver 284 ou FIB AIR VHV	CEBTP 2312.6.438	25	0,30	0,40	0,70	0,75	0,90	0,90	0,30 (H)
Thermipan 313/400	CEBTP 2312.6.226	50	0,15	0,55	0,90	0,95	0,90	0,90	0,85
Thermipan 333/600	CEBTP 2312.6.226	50	0,20	0,75	1,05	1,00	0,95	0,85	0,95
Thermipan 343/700	CEBTP 2312.6.226	50	0,20	0,75	1,00	1,00	0,95	0,95	0,95
Thermipan 353/750 ou BX 753	CEBTP 2312.6.438	40	0,15	0,60	1,00	1,00	1,00	1,05	0,90
Thermipan 353/750 ou BX 753	CEBTP 2312.6.438	100	0,80	1,05	1,00	0,95	1,00	1,10	1,00

DES PRODUITS

Produits	N° PV	Épaisseur mm	Fréquence Hz						α_w
			125	250	500	1000	2000	4000	
Panneau ou rouleau PSI 713	CEBTP 2312.6.438	50	0,20	0,70	1,00	1,00	0,95	0,90	0,95
Panneau ou rouleau PSI 713	CEBTP 2312.6.438	60	0,33	1,00	1,02	1,05	0,97	0,98	1,00
Rouleau PSI 722	CEBTP 2312.6.438	50	0,19	0,55	0,80	0,84	0,84	0,84	0,80
Rouleau PSI 722	CEBTP 2312.6.438	100	0,42	0,97	0,90	0,92	0,87	0,85	0,90
Nappe HRM 400	CEBTP 2312.6.680	30	0,10	0,35	0,80	0,91	0,97	0,92	0,65 (MH)
Nappe HRM 400	CEBTP 2312.6.680	50	0,17	0,68	1,00	1,00	0,93	0,90	0,95
Nappe HRM 400	CEBTP 2312.6.680	80	0,40	0,88	1,05	0,96	0,92	0,92	1,00
Nappe HRM 400	CEBTP 2312.6.680	100	0,53	1,04	1,12	1,00	1,10	1,00	1,00
Climaver 274	CEBTP 2312.788	25	0,06	0,23	0,62	0,92	0,96	0,94	0,50 (MH)
Cleantec	CEBTP 2312.6.680	25	0,07	0,25	0,69	0,94	0,93	0,74	0,55 (MH)
Cleantec + Nappe HRM 400	CEBTP 2312.6	25+50	0,79	0,97	0,98	0,94	0,88	0,64	0,80
Opta E (Ecophon)		12	0,40	0,85	0,95	0,85	0,95	0,90	0,85
Focus (Ecophon)	SP P302 808	20	0,45	0,85	0,95	0,90	0,95	0,95	0,95
Hygiène Performance (Ecophon)	SP F33 071A-22	40	0,55	0,90	0,95	1,00	1,00	0,95	1,00
Capella (Eurocoustic)	CEBTP B212.0.295	28	0,31	0,29	0,49	0,79	0,90	0,90	0,55 (MH)
Fidji (Eurocoustic)	CSTB n°28474-3	80	0,45	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

* α Valeurs estimées.

**Sur plénum 250 mm.



CONSEILS DE MISE EN ŒUVRE ET CHOIX DES SOLUTIONS

En matière d'acoustique, le choix des bonnes solutions en amont, les mises en œuvre respectueuses des DTU et des règles de l'art sont les conditions indissociables pour obtenir le résultat escompté.

→ CHOIX DES SOLUTIONS

Pour conduire un projet acoustique, la méthodologie la plus fiable, la plus pragmatique, consiste, avant de choisir une solution, à se poser des questions simples. Cela concerne autant les projets en neuf qu'en rénovation.

En rénovation

- Identifier la nature du bruit (bruit aérien ou bruit d'impact).
- Repérer la ou les parois à traiter (celles qui transmettent le bruit).
- Évaluer le niveau (dB) de la nuisance sonore.
- Identifier la nature des parois existantes à traiter (composition et type de liaison).
- Choisir, en fonction des éléments précédents, la solution d'isolation adaptée aux objectifs d'isolement souhaités (valeur d'indice d'affaiblissement).
- S'inspirer, pour le choix d'un objectif d'isolement, des exigences minimales réglementaires en vigueur pour les constructions neuves.
- Retenir des systèmes avec des indices d'affaiblissement plus importants pour tenir compte des pertes latérales.

En neuf

- Lister, en fonction de la destination de l'ouvrage, les exigences réglementaires pour chaque type de local.
- Viser des performances au-delà des seules exigences réglementaires sera un atout synonyme de confort et de sérénité pour les occupants.
- Définir, pour chacune des parois d'un local, le niveau de performance adapté.
- Ébaucher des premiers principes de solutions en fonction de la structure du système constitutif du bâtiment (cf. L'acoustique architecturale, page 28).

Structure du bâtiment, plancher en particulier

On ne peut concevoir un bâtiment sans prendre en compte, dès l'étude de l'ouvrage, l'encombrement des planchers. Pour un traitement acoustique, il faut toujours intégrer la sur-épaisseur correspondant à la solution mise en œuvre.

La performance acoustique des planchers est conditionnée pour toute la vie de l'ouvrage par les solutions initiales retenues, notamment dans le

neuf. Il est impossible de traiter après la construction du fait des faibles hauteurs sous plafond, souvent 2,50 m en résidentiel. Or, si un mauvais choix est opéré à la conception, il devient très contraignant de le corriger.

- Tenir compte de la nature des bruits en jeu (impact, aériens intérieurs et extérieurs, équipement).
- Tenir compte des transmissions directes mais aussi indirectes.
- Traiter l'isolement acoustique des locaux par des solutions d'isolation adaptées.
- Traiter le confort acoustique au sein d'un même local par des solutions de correction acoustique adaptées.
- S'appuyer sur les mesures des performances des systèmes en laboratoire en tenant compte que les performances in situ sont les seules valables pour respecter les seuils des différentes exigences réglementaires (réglementation bâtiment).

Bruits de voisinage

En parallèle aux exigences de la performance acoustique demandées par la réglementation bâtiment, il existe un arrêté relatif aux bruits de voisinage.

- Cet arrêté définit la nuisance par rapport à la notion d'émergence de bruit.
- L'émergence de bruit représente l'élévation du niveau de bruit ambiant dans un local, causée par l'apparition d'un bruit perturbateur extérieur au local.
- Pour les bâtiments d'habitation, il peut être judicieux de prendre en compte cette réglementation pour définir des niveaux d'isolement mieux adaptés à la réalité sonore du milieu ambiant.

Le respect des réglementations n'exclut pas la notion de nuisance ou de gêne, qui est toujours recevable par les tribunaux.



PRINCIPES GÉNÉRAUX ET CHOIX DES MATÉRIAUX

Dans une paroi double, pour ne pas créer de fréquence de résonance trop élevée (supérieure à 100 Hz), il faut veiller à dimensionner correctement l'espacement (cavité) entre les parements. Une épaisseur trop faible de cavité entraîne, le plus souvent, des pertes d'isolement dans la gamme des fréquences « utiles », c'est-à-dire celles prises en compte pour l'acoustique des bâtiments (supérieures à 100 Hz). Dès lors, le remplissage d'une cavité suffisamment dimensionnée, avec une laine minérale, ne fera qu'améliorer la performance acoustique de l'ouvrage. Les produits isolants à base de plastiques alvéolaires rigides détériorent souvent le bon comportement acoustique des parois latérales ou des doublages. La masse volumique de l'isolant n'apporte, par ailleurs, pas de gain significatif.

Produits	Laine minérale	Polystyrène	Autres mousses à structures cellulaires
Isolation thermique	OUI	OUI	OUI
Absorption acoustique	OUI	NON	selon produit
Isolation acoustique	OUI	selon produit	selon produit



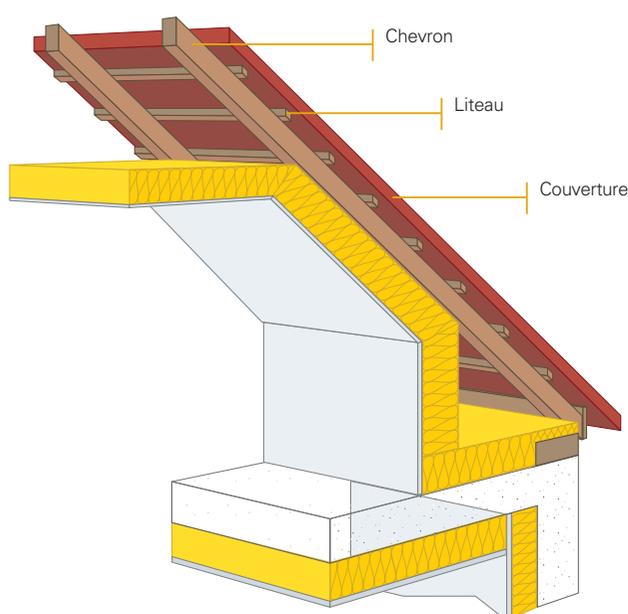
PRÉCAUTIONS DE MISE EN ŒUVRE

Combles et plafonds

Pour une efficacité des résultats in situ des performances acoustiques, la continuité de l'isolation doit être assurée soigneusement en pied droit, rampant. La panne sablière doit aussi être isolée.

Continuité de l'isolant

Les produits isolants doivent toujours être posés de façon continue et jointive.



Suspentes et points de fixation

De façon générale, les performances acoustiques peuvent être améliorées en réduisant le nombre de points de fixation, notamment en utilisant des fourrures de longue portée ou, à défaut, des suspentes acoustiques.

Étanchéité à l'air

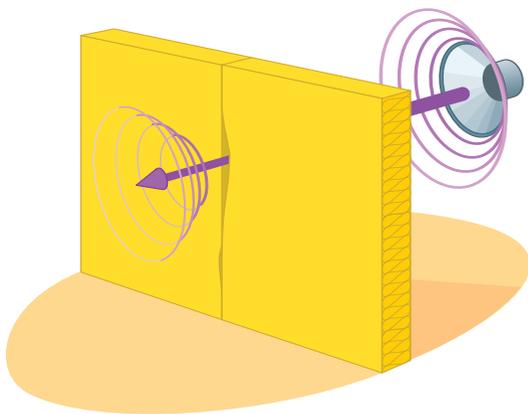
Principe pour toutes les applications, contre les bruits aériens, la maîtrise de l'étanchéité à l'air est de rigueur pour garantir les performances acoustiques. Veiller particulièrement aux points singuliers tels que fenêtres de toit, lucarnes, gaines de cheminées traversant la toiture, etc.

↘ Murs et cloisons

■ Pose des isolants

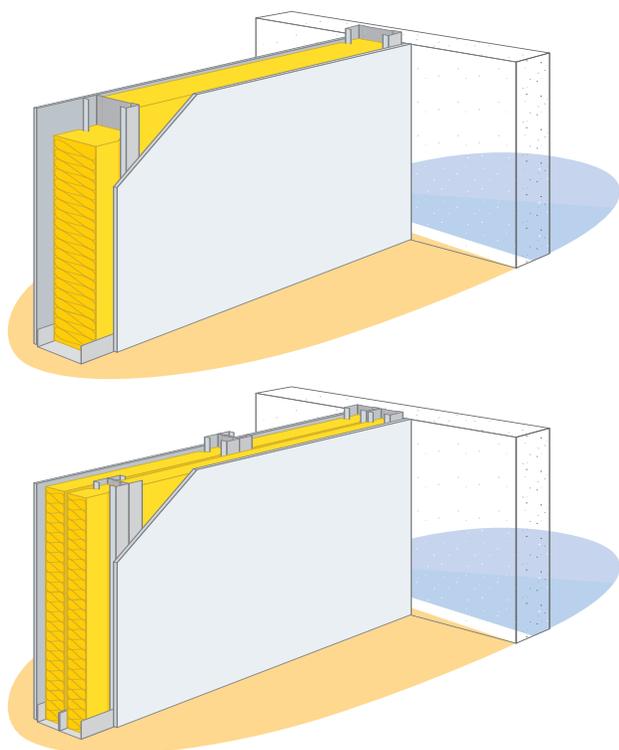
L'absence de calfeutrement des vides d'air non étanches est un fléau pour l'isolation acoustique et thermique.

Les laines minérales sont souples, en rouleaux ou panneaux, et permettent de réaliser un parfait calfeutrement. Le mot clé de la bonne mise en œuvre est : « pas de discontinuité ».



■ Conception des cloisons légères

Les cloisons légères isolantes à double ligne d'ossature décalée sont plus performantes que les simples lignes. Elles permettent d'augmenter la performance de l'ordre de 6 dB, à encombrement identique.

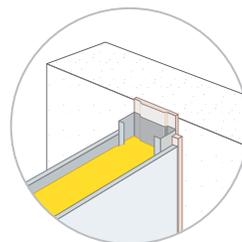


■ Précaution de mise en œuvre

L'étanchéité à l'air des parements des cloisons ou jonctions de parois et cloisons constitue toujours un gage de performance. Cette étanchéité concerne toutes les jonctions, quelle que soit la nature des parois (plafonds, sols, refends). Les boîtiers électriques, prises de courant, etc. doivent être jointoyés avec du mastic en pompe.

■ Désolidarisation des cloisons

Les cloisons non porteuses doivent être, le plus souvent possible, désolidarisées des structures porteuses du bâtiment, voiles verticales ou planchers. Cette désolidarisation permet de limiter les transmissions indirectes de bruit par les parois latérales. Cette désolidarisation est obtenue par la mise en place de bandes résilientes servant de découpleur acoustique au droit de toutes les zones de liaison ou points de contact avec la structure. Les parois massives doivent être solidaires entre elles. Les parois massives associées aux parois légères doivent être désolidarisées, de même entre parois légères.



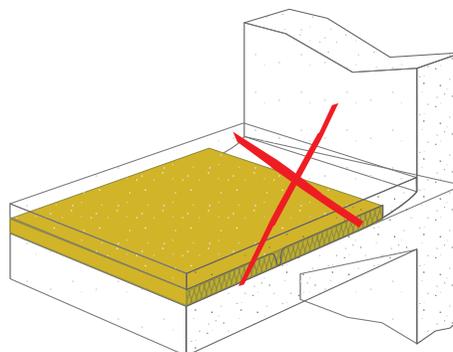
↘ Sols et planchers

■ Chape flottante

La chape flottante doit être complètement désolidarisée de la dalle support.

Il est important de ne pas générer de points durs entre la chape flottante et la dalle porteuse, quelle qu'en soit l'origine.

• Discontinuité de l'isolant et pénétration de laitance de la chape sur la dalle lors de l'exécution. La laitance une fois sèche constitue un point dur et détruit l'efficacité acoustique de façon irrémédiable. Pour y remédier, il faut veiller à poser un polyane sur l'isolant avant de réaliser la chape flottante et respecter les consignes des DTU 26.3, 52.1 et 61 203.

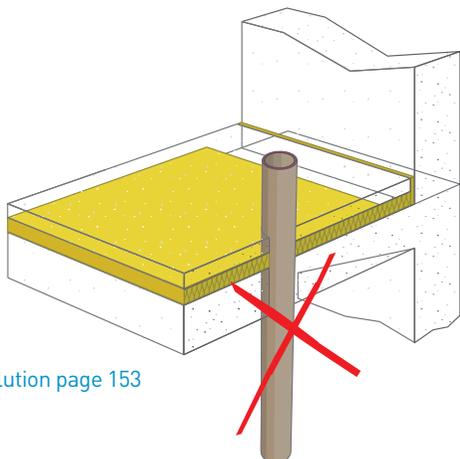


À RETENIR

Si un film polyane n'est pas posé :

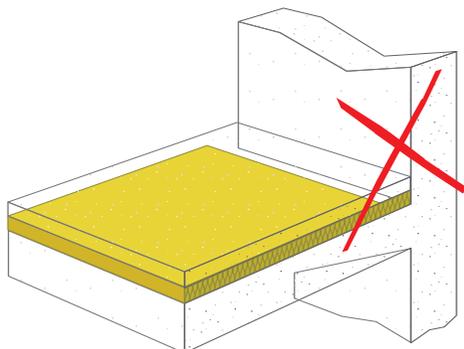
- la laitance coule dans l'isolant,
- la chape flottante n'est dès lors plus désolidarisée en totalité,
- cela constitue un « point dur » et donc un pont acoustique.

- Élément traversant assurant un pont acoustique entre la chape et la dalle.



Voir solution page 153

- Contact entre la chape flottante et les murs périphériques. Assurer la désolidarisation en périphérie avec une remontée d'isolant (isolant ou bande de désolidarisation) dépassant de 2 cm au-dessus du sol fini.



■ Cas des planchers lourds

La qualité de la mise en œuvre conditionne fortement les performances acoustiques des planchers.

Les principales étapes à respecter sont les suivantes :

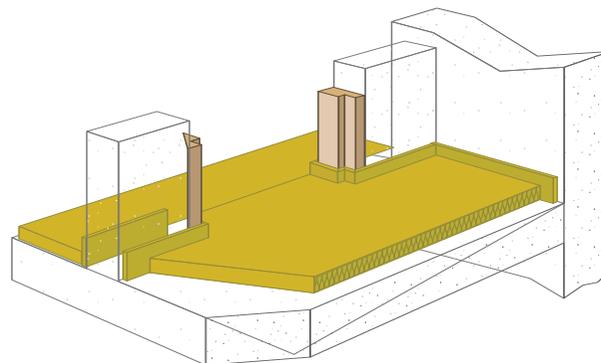
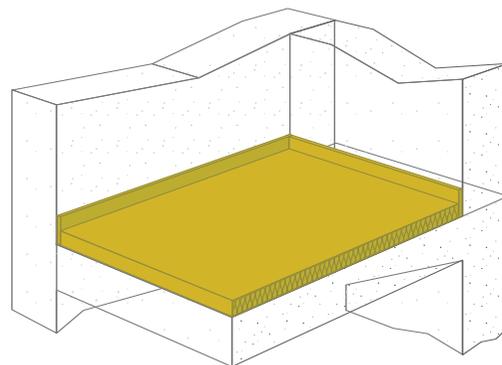
1/ Réception du support

Celui-ci doit être sain, balayé de tout résidu, plan et régulier, conforme au DTU, 2 mm sous règle de 2 m. Si ce n'est pas le cas, un réagréage doit être fait.

2/ Pose de l'isolant

Les isolants en panneaux sont posés bord à bord et une bande de désolidarisation de 2 cm minimum débordant au-dessus du sol fini est posée à la périphérie.

Le produit isolant mince doit impérativement être remonté sur les parois verticales, au minimum 2 cm au-dessus de la chape plus revêtement (sol fini) sur toute la périphérie du local, y compris les huisseries, les canalisations.

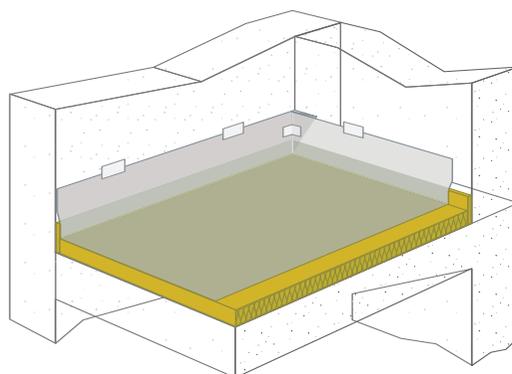


3/ Pose du polyéthylène

L'épaisseur du film polyéthylène (100 microns minimum) est importante, car elle offre une résistance correcte à la déchirure qui permet de résister aux aléas de chantier.

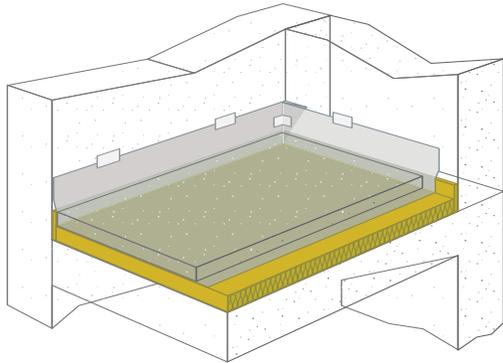
Les lés de polyéthylène doivent avoir un recouvrement minimal de 10 cm.

Pour éviter tout risque de passage à la laitance lors du coulage des chapes, il y a lieu de poser des bandes adhésives tout le long du lé, qui est remonté comme le résilient, à la périphérie du local, sans oublier les points singuliers, les angles correctement pliés.



4/ Coulage de la chape

Voir DTU 26.2 ou Avis Technique.



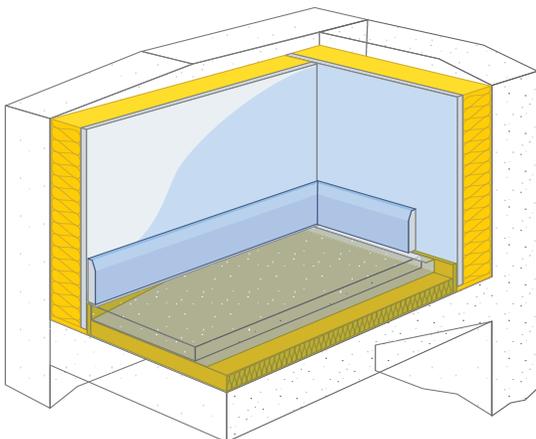
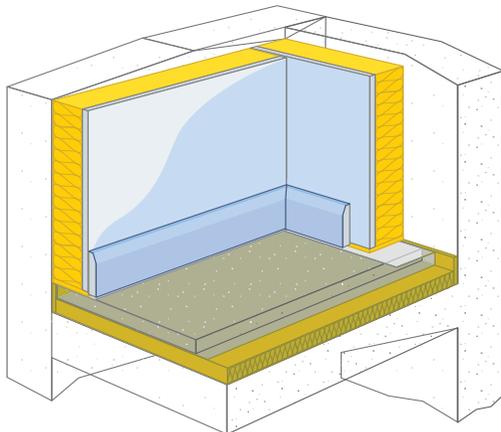
5/ Pose du revêtement de sol céramique

Il ne doit y avoir aucun contact lors de la pose du revêtement de sol céramique avec la paroi verticale.

Prévoir un joint souple entre le carrelage et la plinthe.

6/ Pose de la plinthe

Celle-ci devra être posée en ménageant un espace de quelques millimètres par rapport au sol fini dans le but d'assurer une désolidarisation complète.



Cas des planchers légers

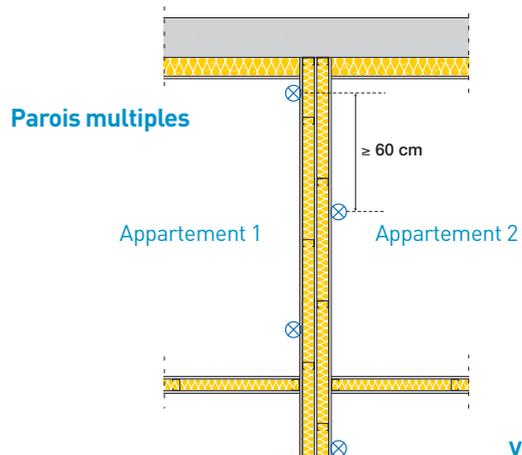
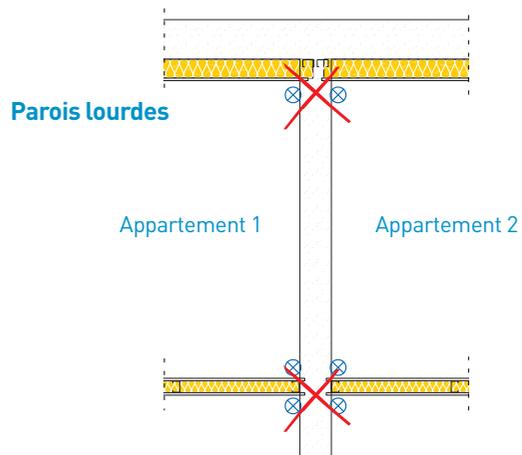
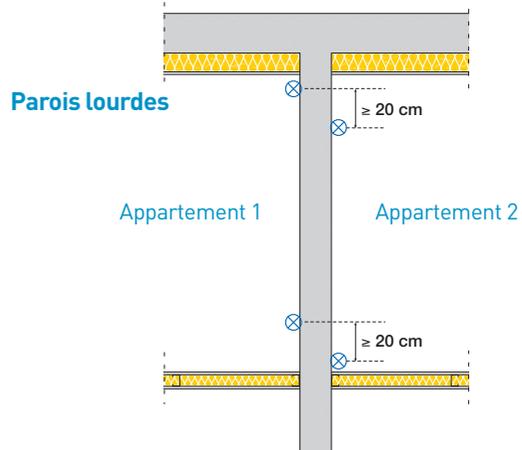
Ces solutions sont la plupart du temps des solutions dites « sèches ». Il reste cependant à veiller à ce qu'il n'y ait pas de point de contact entre le parement du dessus et le plancher de référence comme pour les planchers lourds.

Équipements

Protection contre les bruits transmis par les réseaux et équipements électriques.

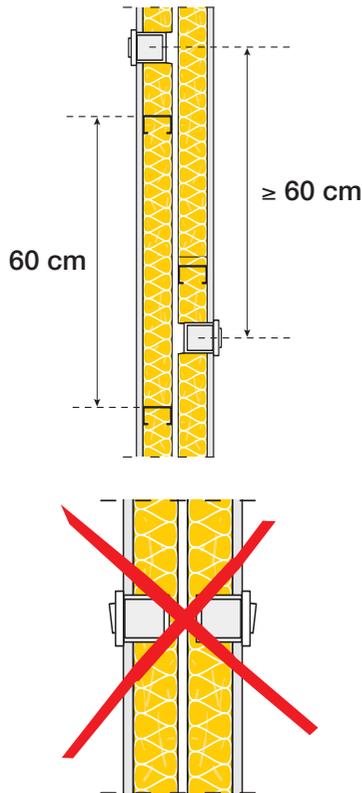
Les jonctions entre les boîtiers électriques, sous forme de gaine, peuvent dégrader les performances de l'isolation.

Implantation des équipements électriques dans les parois lourdes et légères



Vue en plan

Détail : vue en coupe horizontale

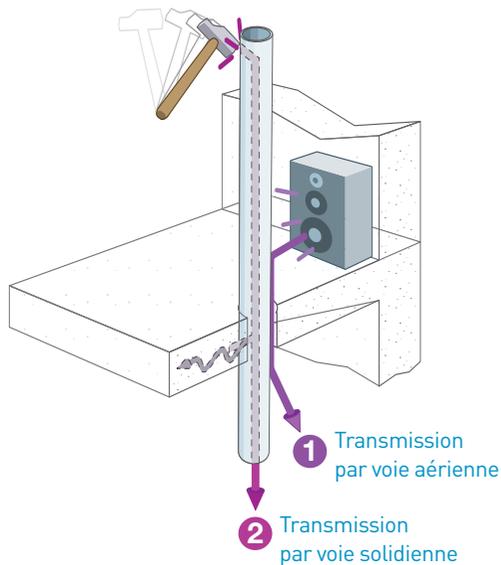


L'implantation des boîtiers de prises ou interrupteurs doit être prévue en respectant des décalages préconisés pour réduire les transmissions sonores et parasitages.

■ Protection contre les bruits de plomberie et d'équipement sanitaire

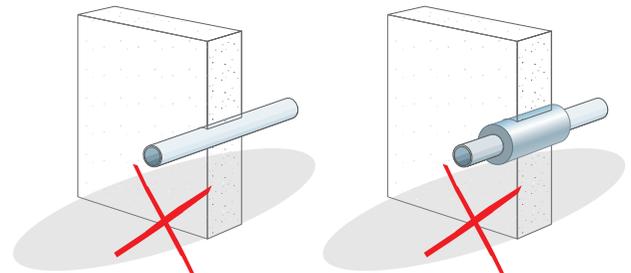
Une attention particulière doit être portée à ces éléments qui, lorsqu'ils sont mal mis en œuvre, transmettent facilement les bruits au travers des parois. De façon générale il est primordial d'éviter toute voie de transmission, passage ou vide mettant en contact deux locaux (exemple : gaines, conduits de ventilation, etc.).

Plusieurs types de transmission sont à contrôler :



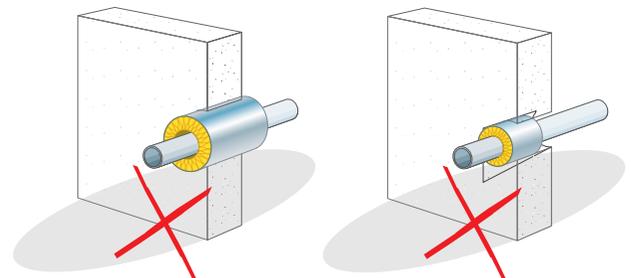
Attention, les équipements comme les chaudières doivent être traités avec des pattes de fixations antivibratiles et des colliers de serrage appropriés à la canalisation. Il convient toujours de respecter les règles de l'art.

Recommandation de traversée d'une paroi par une gaine



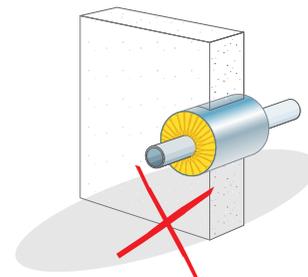
Absence de fourreau

Fourreau trop rigide

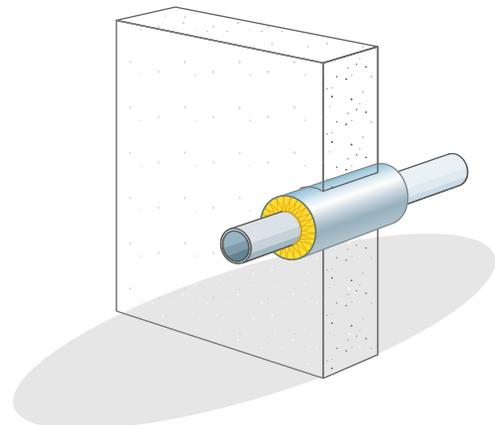


Diamètre intérieur du fourreau trop important par rapport à celui de la canalisation

Fourreau plus court que l'épaisseur de la paroi



Fourreau à diamètre trop important



Fourreau adapté



GLOSSAIRE

Absorbant acoustique

Matériau ou produit caractérisé par des propriétés utiles à la correction acoustique. Les laines minérales entrent dans cette catégorie de matériaux qui sont absorbants et isolants.

Absorption acoustique α_w

Réduction de la puissance acoustique résultant de la propagation du son dans un milieu par dissipation, ou de son passage d'un milieu à un autre. L'expression normalisée des performances des produits est le coefficient α_w .

Affaiblissement acoustique α_w

Diminution de l'intensité acoustique entre deux points situés de part et d'autre d'un obstacle.

Aire d'absorption équivalente

Plus les produits installés sont absorbants, plus sa valeur est grande. Dans le cas de surfaces géométriques complexes de produit, les résultats de mesure de la performance en absorption sont exprimés en « aire d'absorption équivalente » A en m².

α

Coefficient (sans dimension) exprimant le rapport entre l'énergie sonore incidente et l'énergie réfléchie. Pour un produit donné, la mesure conventionnelle en laboratoire notée α Sabine (α_s) est effectuée sur une surface normalisée de 12 m² de ce produit, la valeur de ce coefficient variant entre 0 et 1. La normalisation européenne permet de calculer un coefficient unique noté α_w pour évaluer les produits.

Bruit

Le bruit est un ensemble de sons perçus par l'oreille.

Bruit aérien

Bruit qui se propage dans l'air (voir, ventilation, haut-parleur).

Bruit d'impact (bruit de choc)

Bruit créé par un contact physique ou choc sur un élément ou une structure de construction (talon sur un parquet, marteau sur un mur).

Bruit rose

Type de bruit normalisé dont le niveau reste constant sur chaque bande de tiers d'octave. Il est utilisé pour qualifier la performance des systèmes isolants ou du bâti pour les bruits courants intérieurs (cf. Isolement D_{nTA} et Indice d'affaiblissement R_d).

Bruit route

Type de bruit normalisé plus riche en fréquences graves que le bruit rose. Il permet de mesurer les bruits provenant de l'extérieur. Il est censé représenter les bruits de roulement des véhicules sur la chaussée.

Chambre réverbérante

Salle de mesure dont le champ réverbéré est le plus diffus possible et dont la durée de réverbération est la plus longue possible.

Chambre sourde (chambre anechoïque)

Salle à l'intérieur de laquelle le champ réverbéré est suffisamment faible pour que l'on se trouve dans les conditions voisines du champ libre.

Champ direct

Ensemble de bruits qui atteint un récepteur de manière directe, c'est-à-dire sans réflexion sur aucune paroi.

Champ réverbéré

Champ acoustique qui se superpose au champ produit directement par une source sonore à l'intérieur d'une enceinte close, et qui est dû aux réflexions multiples du son sur les parois.

Correction acoustique

Elle contribue au confort acoustique en réduisant, par la mise en œuvre de produits ou solutions adaptées, la durée de réverbération d'un local.

Décibel (dB)

C'est l'expression du niveau de bruit. Le dB est issu d'une mesure physique de la pression acoustique. Le dB (A) est une valeur corrigée qui tient compte de ce qu'entend l'oreille humaine (dB physiologique).

ΔL_w (en dB)

Indice d'efficacité des revêtements de sol et dalles flottantes. C'est l'expression du résultat de mesures normalisées en laboratoire exprimant la performance du produit sur une dalle normalisée en béton de 14 cm d'épaisseur. Il permet de comparer les produits ou systèmes.

D_{nTw} (C; Ctr) (en dB)

Mesure in situ de l'isolement entre deux locaux ou entre un local et l'extérieur. Elle intègre outre les transmissions directes, les transmissions latérales.

D_{nTA} (en dB)

Valeur qui caractérise l'isolement entre deux locaux. $D_{nTA} = D_{nTw} + C$.

$D_{nTA,tr}$ (en dB)

Valeur qui caractérise l'isolement d'un local vis-à-vis de l'extérieur. $D_{nTA,tr} = D_{nTw} + C_{tr}$.

Durée de réverbération

Notée de façon normalisée par le terme « Tr », cette mesure physique donne pour une fréquence donnée, en un point donné d'un local, l'intervalle de temps correspondant à une décroissance de 60 dB du niveau de pression acoustique initial (lorsque la pente ou le taux de décroissance est à peu près constant au cours de la réverbération).

Facteur de transmission

Rapport entre la puissance acoustique transmise et la puissance acoustique incidente sur un élément donné, à une fréquence déterminée.

Fréquence (Hz ou s⁻¹)

C'est le nombre de vibrations d'une molécule d'air par seconde produisant un son. Elle permet de distinguer les sons graves, médium et aigus. L'oreille humaine perçoit les sons de 20 à 20 000 Hz.

Isolant acoustique

Se dit d'un matériau ou d'un produit caractérisé par des propriétés utiles à l'isolation acoustique. Les laines minérales entrent dans la catégorie des produits isolants qui sont également absorbants.

Isolation acoustique

Terme générique exprimant l'ensemble des systèmes constructifs ou procédés mis en œuvre pour obtenir des isolements acoustiques déterminés.

Isolation aux bruits aériens

Elle intéresse l'isolation acoustique d'un local vis-à-vis des locaux attenants ou de l'extérieur.

Isolation aux bruits d'équipement

Elle intéresse les niveaux de bruits générés dans un local par les équipements de tous types intégrés à la construction (ascenseur, chaufferie, chaudière, ventilation).

Isolation aux bruits d'impact

Elle intéresse l'isolation acoustique d'un local vis-à-vis de locaux attenants soumis à des bruits de chocs.

Isolement acoustique normalisé en laboratoire

Isolement acoustique brut obtenu entre une salle d'émission ou l'extérieur et une salle de réception ayant une aire d'absorption équivalente donnée A.

$D_n = L_1 - L_2 + 10 \log (A_0/A)$, où :

- A_0 , aire d'absorption équivalente de référence, est prise habituellement égale à 10 m^2 ,
- L_1 et L_2 sont les niveaux de la pression acoustique des locaux d'émission et de réception.

Isolement acoustique normalisé in situ

Isolement brut obtenu entre une salle d'émission ou l'extérieur et une salle de réception ayant une durée de réverbération de référence.

$D_{nT} = L_1 - L_2 + 10 \log (T/T_0)$, où :

- T_0 , durée de réverbération, est prise habituellement égale à 0,5 seconde pour les locaux d'habitation,
- T est la durée de réverbération dans le local de réception,
- L_1 et L_2 sont les niveaux de la pression acoustique des locaux d'émission et de réception.

L_n (en dB)

Mesure de laboratoire exprimant le niveau sonore en réception aux bruits d'impact produits par une machine à chocs normalisés. Plus L_n est petit, meilleure est la performance.

$L'_{nT,w}$ (en dB)

Niveau de bruit reçu aux bruits d'impact et mesuré in situ. Il prend en compte les transmissions latérales. Plus cette valeur est faible, meilleure est la performance.

Loi de masse

Elle donne la relation entre l'indice d'affaiblissement acoustique en fonction de la fréquence (R) et la masse surfacique d'une paroi homogène.

Masse-ressort-masse

Terme qui qualifie le mode de fonctionnement d'un système résonnant composé de deux parements séparés par une cavité. Chaque parement se comporte comme une masse, la cavité fait office de ressort. La présence dans la cavité d'un matériau isolant (à porosité ouverte) permet de modifier la raideur du ressort. La fréquence de résonance d'un tel système est « déplacée » vers les basses fréquences. On qualifie cet effet apporté par la laine minérale de « rôle amortisseur ».

Résistance spécifique au passage de l'air (Pa.s.m^{-1})

Capacité d'un produit à résister à l'écoulement de l'air au travers de celui-ci. Cette mesure normalisée s'effectue en laboratoire.

Réverbération

Terme générique exprimant la persistance d'un son dans un espace clos ou semi-clos après interruption d'une source de bruit.

R (en dB) : indice d'affaiblissement acoustique

C'est une valeur, mesurée en laboratoire, qui exprime la performance acoustique en transmission d'un produit ou d'un système constructif. Cette mesure est réalisée sans les transmissions latérales. L'expression conventionnelle est R. Cette mesure permet de comparer la performance des différents matériaux, produits ou systèmes constructifs.

R est donné par la relation $R = L_1 - L_2 + 10 \log (S/A)$, où :

- L_1 et L_2 sont les niveaux de la pression acoustique des locaux d'émission et de réception (champ diffus),
- S est l'aire de la paroi séparative,
- A est l'aire d'absorption équivalente de la salle de réception,
- R est exprimé en dB pour une fréquence ou une bande de fréquences.

R_w (C ; C_{tr}), exprimé en dB, est calculé à partir de la courbe de R en fonction de la fréquence.

R_A (en dB)

Indice d'affaiblissement égal à $R_w + C$. Il caractérise la performance d'une solution par rapport à une émission en bruit rose. Il permet de retrouver, en général à 1 dB près, les anciennes valeurs R_{rose} .

$R_{A,tr}$ (en dB)

Indice d'affaiblissement égal à $R_w + C_{tr}$. Il caractérise la performance d'une solution par rapport à une émission en bruit route. Il permet de retrouver les anciennes valeurs R_{route} .

R_w (C ; C_{tr}) (en dB)

C'est la mesure d'isolement normalisée utilisée à ce jour par l'ensemble des pays de la Communauté européenne. Elle caractérise l'indice d'affaiblissement d'un matériau ou produit de construction. Elle est calculée par rapport à une courbe de référence.

Son

Fluctuation rapide de la pression de l'air, le son est caractérisé par son niveau et sa fréquence.

Transmission directe des bruits d'impact

Bruits de chocs normalisés :

Mesure normalisée en laboratoire exprimant le niveau de bruit à travers le plancher de locaux superposés. Bruit produit par une machine normalisée frappant sur le plancher du local et mesuré dans le local du dessous.

Cette mesure est corrigée de la valeur de coefficient d'absorption de la pièce de réception.

Niveau brut transmis du bruit de chocs normalisés :

Mesure normalisée qui ne prend pas en compte la correction due à l'absorption du local de réception.

Niveau normalisé de bruit de choc in situ :

Mesure normalisée qui prend en compte la durée de réverbération du local de réception.

Efficacité d'un revêtement de sol :

Différence, pour une bande de fréquences déterminée, des niveaux normalisés de bruits de choc avec et sans revêtements dans des conditions spécifiées.

Transmission indirecte des bruits

Transmission du bruit d'une salle dans laquelle se trouve une source acoustique vers une salle contiguë ne s'effectuant pas par la paroi séparative mais par les parois latérales.



NOS ADRESSES UTILES



ACOUSTIQUE

■ ADVTV (Association des victimes de troubles de voisinage)

L'ADVTV fait l'interface entre les particuliers et les pouvoirs publics pour « l'application stricte des textes réglementant le bruit ».

nuisances.advttv.free.fr : Pour tout savoir concernant la loi sur les troubles de voisinage et la jurisprudence.

[La Croix-Rouge - 38470 L'Albenc](#)
Tél. : 04 76 36 55 39

■ CIDB (Centre d'information et de documentation sur le bruit)

Le CIDB est une bibliothèque dédiée au bruit, mais propose aussi de la formation et des études pour les entreprises ainsi qu'une aide téléphonique pour le grand public.

www.infobruit.org : Un site riche et bien conçu, avec des fiches pratiques et la liste des 12 000 documents consultables au CIDB.

[12-14, rue Jules-Bourdais - 75017 Paris](#)
Tél. : 01 47 64 64 64

■ DBstop

Fondé par des acteurs issus du monde de l'acoustique, dBstop fait le lien entre les donneurs d'ordre et les prestataires de l'acoustique.

www.dbstop.com : Dans le carrefour d'affaires de ce site portail de l'acoustique, on peut déposer un appel d'offres auprès de 1 000 prestataires ou consulter l'annuaire des fournisseurs et leur catalogue.

■ Maisons de l'environnement des aéroports de Paris

Lieux d'information et de documentation pour les riverains des aéroports parisiens.

www.adp.fr : Vous pourrez télécharger ici une brochure contenant les mesures de la qualité de l'air et de l'eau, et des niveaux de bruit enregistrés autour des aéroports de Roissy et d'Orly, ainsi que les rapports annuels sur le développement durable.

[Orly, tél. : 01 49 75 25 86](#)
[Roissy, tél. : 01 48 62 84 44](#)

■ Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement

Responsable de la protection de l'environnement en France, le ministère a créé une « mission Bruit »...

www.environnement.gouv.fr/dossiers/bruit/default.htm : L'actualité du bruit, les derniers textes de loi et de nombreux liens utiles.

[20, avenue de Ségur - 75302 Paris](#)
Tél. : 01 42 19 15 41

■ GIAC (Groupement des ingénieurs acoustiques)

Ce syndicat professionnel d'ingénieurs spécialisés dans l'acoustique représente la profession auprès des pouvoirs publics et participe à l'élaboration des textes de références dont les normes.

[Maison de l'ingénierie](#)
[4, avenue du Recteur-Poincaré - 75016 Paris](#)

■ SFA (Société française d'acoustique)

[23, avenue Brunetière - 75017 Paris](#)
Tél. : 01 48 88 90 59



THERMIQUE

■ CEBTP (Centre expérimental de recherches et d'études du bâtiment et des travaux publics)

Ce centre exerce des activités de certification en tant qu'organisme certificateur (marque CERFF-CEBTP) ou partenaire d'autres organismes certificateurs par lesquels il est mandaté (OGBTP) ou desquels il est sous-traitant pour ces fonctions de secrétariat technique, et/ou d'organisme d'inspection et/ou de laboratoire d'essais (Afnor, Ceval, SNJF).

[Domaine de Saint-Paul - BP 37 - 78470 Saint-Rémy-les-Chevreuses](#)
Tél. : 01 30 85 24 00
[www.cebtp.fr](#)

■ CSTB (Centre scientifique et technique du bâtiment)

Le CSTB réunit des experts des matériaux, de la thermique et de l'acoustique. Il apporte son aide aux architectes, bureaux d'études et maîtres d'ouvrage quant aux dernières innovations.

www.cstb.fr : On y trouve des avis techniques (laboratoire de réaction au feu), des fiches produits, la réglementation thermique 2000, des dossiers thématiques (ex : amiante).
4, avenue du Recteur-Poincaré - 75782 Paris Cedex 16

■ CTBA (Centre technique du bois et de l'ameublement)

Le CTBA est le partenaire de toutes les entreprises de la filière bois. Avec ses experts et ses laboratoires, il les aide à intégrer les innovations technologiques. Le CTBA est mandaté pour délivrer la marque NF pour les produits bois dans le domaine de la construction.

10, avenue de Saint-Mandé - 75012 Paris
www.ctba.fr

■ EDF

www.particuliers.edf.fr : En parcourant la maison virtuelle EDF, estimez la consommation de vos appareils électriques et faites des économies ! Sur ce site, vous pouvez aussi contacter un médiateur qui vous aidera en cas de litige avec EDF.

■ GDF

www.gdf.fr : Sur le site, consultez les fiches détaillant les systèmes de chauffage, les démarches et travaux à effectuer pour se raccorder, ainsi qu'un lien vers un annuaire de professionnels, installateurs et constructeurs. En entrant les caractéristiques de votre logement, vous obtiendrez des offres d'équipement personnalisées !

■ Qualitel

Cet organisme de certification officiel analyse la qualité des logements neufs quant au respect des règlements thermiques, acoustiques, électriques et sanitaires.

www.qualitel.org : On y trouve la liste des programmes immobiliers certifiés Qualitel, département par département.
136, boulevard Saint-Germain - 75006 Paris

■ GTFI (Groupement technique français contre l'incendie)

Association de fabricants, distributeurs et artisans travaillant à l'amélioration de la réglementation et de la réaction au feu des matériaux.

www.gtfi.org : Diverses documentations techniques peuvent être commandées en ligne.
10, rue du Débarcadère - 75852 Paris Cedex 17
Tél. : 01 40 55 13 13



ORGANISMES PUBLICS ET PARAPUBLICS

■ Ademe (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie)

Cet organisme finance des recherches sur les thèmes de la maîtrise de l'énergie, de la prévention de la pollution et des nuisances sonores, de la récupération des déchets, etc.

www.ademe.fr : Des guides concernant les énergies renouvelables, la maîtrise des dépenses énergétiques en maison individuelle et des infos sur les aides financières proposées.

27, rue Louis-Vicat - 75015 Paris
Tél. : 01 47 65 20 00

■ ANAH (Agence nationale pour l'amélioration de l'habitat)

Cet organisme attribue des subventions pour améliorer le confort dans l'habitat privé.

www.anah.fr : Tout sur les modalités d'intervention des aides de l'Anah.

254, rue de Bercy - 75012 Paris
Tél. : 01 53 46 64 30



AUTRES ORGANISMES

■ FFB (Fédération française du bâtiment)

Elle regroupe 52 000 entreprises du bâtiment, dont 37 000 artisans.

www.ffbatiment.fr : Les particuliers trouveront ici des infos pour choisir une entreprise et pour bénéficier des avantages fiscaux liés à la rénovation. Les entreprises le nouveau code des marchés publics.

33, avenue Kléber - 75784 Paris Cedex 16
Tél. : 01 40 69 51 00

■ Capeb (Confédération des artisans et petites entreprises du bâtiment)

Cette organisation professionnelle, la plus représentative du bâtiment, défend les intérêts de 300 000 entreprises.

www.capeb.fr : Des études sur l'artisanat, des chiffres clés par profession, tout sur la vie de l'entreprise (protection sociale, fiscalité, etc.).

Tél. : 01 41 20 94 00

■ CNDB (Comité national pour le développement du bois)

Le CNDB s'attache à promouvoir l'usage du bois dans la construction à travers un réseau de délégués régionaux, des partenariats avec les écoles, et diverses publications.

www.bois-construction.org : Une base d'informations sur le bois et ses professionnels ainsi qu'une bibliographie.

6, avenue de Saint-Mandé - 75012 Paris
Tél. : 01 53 17 19 60
E-mail : info@cndb.org

■ UCI FFB (Union des constructeurs immobiliers de la Fédération française du bâtiment)

L'UCI compte 550 membres, maîtres d'ouvrage dans la construction de maisons individuelles, la promotion immobilière, l'aménagement et le lotissement.

7-9, rue La Pérouse - 75784 Paris Cedex 16
Tél. : 01 40 69 51 86

■ Ordre des architectes

Il fédère les 27 000 architectes remplissant les conditions fixées par la loi pour exercer leur profession.

www.architectes.org : On y trouve l'annuaire des architectes et tout ce qu'il faut savoir sur l'exercice de la profession.

9, rue Borromée - 75015 Paris
Tél. : 01 56 58 67 00

■ Afcobois

Cette association fait la promotion de la construction de logements à structure en bois.

www.maisons-bois.org : Pour répondre à vos questions concernant la construction en bois et vous orienter vers les professionnels concernés.

10, rue du Débarcadère - 75017 Paris
Tél. : 01 40 55 14 98

■ UNCFMI (Union nationale des constructeurs de maisons individuelles)

Cette fédération regroupe 500 marques et représente à elle seule 55 % du marché de la maison individuelle en France. Elle propose un label « Passeport qualité » à ses adhérents.

www.uncmi.org : Vous y trouverez la liste des constructeurs adhérents et un guide pour le futur accédant à la propriété.

3, avenue du Président-Wilson - 75116 Paris
Tél. : 01 47 20 82 08

■ Association HQE

Cette association développe les référentiels relatifs à l'application de la démarche de HQE au sein des opérations, la qualité environnementale des bâtiments et prévient le risque sanitaire.

www.assoHQE.org : On y trouve les référentiels destinés aux maîtres d'ouvrage.

4, avenue du Recteur-Poincaré - 75016 Paris
Tél. : 01 40 47 02 82

■ AIMCC (Association des industries de produits de construction)

Cette association regroupe les organisations professionnelles d'industriels pour promouvoir les intérêts généraux communs de ses adhérents. Elle joue un rôle d'animation entre les diverses branches industrielles liées à la construction et les administrations ou organismes pour faire émerger une concertation permanente.

www.aimcc.org

■ Anil (Agence nationale d'information sur le logement)

Les centres départementaux de l'Anil offrent des consultations d'information (plan de financement, conseil juridique, etc.) aux particuliers, locataires ou futurs propriétaires.

www.anil.org : Vous y trouverez les adresses des agences départementales, les études de l'Observatoire des pratiques du logement, l'actualité de la réglementation, un « Guide du logement et de l'accession à la propriété », tout sur les financements et les aides des collectivités locales, etc.

46 bis, boulevard Edgar-Quinet - 75014 Paris
Tél. : 01 42 79 50 50

■ Le Particulier

Que vous souhaitiez acheter, construire, trouver un financement, louer, déménager, Le Particulier vous informe.

www.leparticulier.fr : Sur ce site, les archives des publications du « Particulier » vous attendent, ainsi que des fiches juridiques et de nombreux formulaires administratifs.

21, boulevard Montmartre - 75076 Paris Cedex 02
Tél. : 01 40 20 71 91

■ Batirénover

Le site du fabricant de matériaux Lafarge vous accompagne dans vos travaux de construction, rénovation ou aménagement. Du choix des produits à la réception des travaux et à l'entretien, ce guide très complet vous informe à toutes les étapes du chantier.

www.batirenover.com : Personnalisable, le site permet d'accéder à des fonctions avancées de suivi de planning ou de création de plans.

61, rue des Belles-Feuilles - 75116 Paris

■ Isolons la terre

Les émissions de CO₂ par les bâtiments (chauffage et climatisation) sont la deuxième cause d'altération du climat par effet de serre. Le collectif d'industriels « Isolons la terre » propose cinq mesures pour réduire ces émissions en France. À mettre en œuvre lors de la construction et de la rénovation des bâtiments !

www.isolonslaterre.org : Des chiffres, des propositions, et le calcul des effets possibles de la mise en place de ces mesures.

E-mail : info@isolonslaterre.org

■ FILMM

Syndicat national des fabricants d'isolants en laines minérales manufacturées.

1, rue du Cardinal-Mercier - 75009 Paris
Tél. : 01 49 70 89 60

→ LE CATALOGUE PRODUITS ET SOLUTIONS



→ LA DOCUMENTATION THEMATIQUE



L'acoustique du bâtiment



La thermique du bâtiment (parution en 2006)



L'environnement (parution en 2007)

→ LA DOCUMENTATION MARCHÉ

Les réglementations évoluent. Isover vous apporte des réponses pour vous aider à comprendre l'actualité réglementaire et les solutions adaptées à chaque marché.



Maisons à ossature bois



Maisons individuelles RT 2000



Bâtiments industriels et commerciaux

→ LE SITE INTERNET



isover.fr

Ce site reprend toutes les solutions proposées par Isover, l'information technique par produit et système et la réglementation. L'actualité, les nouveautés, des chantiers de référence, des témoignages de professionnels sont également en ligne sur le site.

→ LA DOCUMENTATION « SYSTEMES ET SOLUTIONS »

Présentation détaillée des systèmes et des principales solutions intégrant : avantages, performances (thermique, acoustique, feu...), conditions et conseils de mise en œuvre, produits et accessoires à mettre en œuvre.



Intégra Vario



Intégra Réno



Combles solutions traditionnelles



Laine soufflée



Sarking



Optima Murs



Calibel



Contre cloison maçonnée



Optima Sonic



Cloison légère



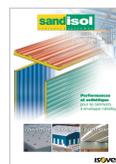
Chappe flottante



Cladisol



Distansol



Sandisol



Technostar



Feutre tendu



Shedisol



Génie climatique



Thermique industrielle

Ce document est fourni à titre indicatif, notre société se réservant le droit de modifier les informations contenues dans celui-ci à tout moment.

Notre société ne peut en garantir le caractère exhaustif, ni l'absence d'erreurs matérielles. Toute utilisation et/ou mise en œuvre des matériaux non conformes aux règles prescrites dans ce document dégage notre société de toute responsabilité.

Ce document ne constitue que des extraits de mise en œuvre et ne se substitue pas aux DTU, Avis techniques, normes et règles de l'art en vigueur. Les schémas présentés ne sauraient être considérés comme des dessins d'exécution contractuels. Nous informons les lecteurs du présent catalogue que ce dernier contient des références et illustrations relatives à des marques et brevets protégés par des droits de propriété industrielle.

Toute reproduction de ce guide en partie ou en totalité est interdite, sauf accord préalable et écrit de Saint-Gobain Isover.

Saint-Gobain Isover – SA au capital de 45 750 000 euros – 18, avenue d'Alsace – 92400 Courbevoie – RCS Nanterre 312 379 076 – Document et photos non contractuels.

Date de parution

Publication Isover Saint-Gobain – Rédacteur en chef : Érik Blin – Ont participé à ce guide : E. Barennes, E. Blin, S. Charbonnier, J. Desvieux, P. Éveillard, G. Guilbert, L. Joret, L. Pellegrini, J. Tran-Van – Conception-réalisation : SEQUOIA

NOS ADRESSES UTILES



ISOVER
À VOTRE ÉCOUTE



6 directions
régionales



4 salles
de démonstration



1 centre
de formation

6 directions régionales à votre disposition : votre contact privilégié avec Isover

- ✓ Informations commerciales
- ✓ Demandes de prix et tarifs
- ✓ Prise et suivi des commandes
- ✓ Demandes de documentation et échantillons
- ✓ Demandes de formation

→ Paris et Nord

Tél. : 01 34 20 18 00
Fax : 01 30 32 47 41
2, boulevard de l'Oise
95015 Cergy-Pontoise Cedex

→ Ouest

Tél. : 02 99 86 96 96
Fax : 02 99 32 20 36
18, rue de la Frébardière
Zone industrielle Sud-Est
35000 Rennes

→ Centre-Ouest

Tél. : 05 56 43 52 40
Fax : 05 56 43 25 90
Technoparc – Les Bureaux du Lac
Bâtiment F, 1^{er} étage
13, avenue de Chavailles
33525 Bruges Cedex

→ Est

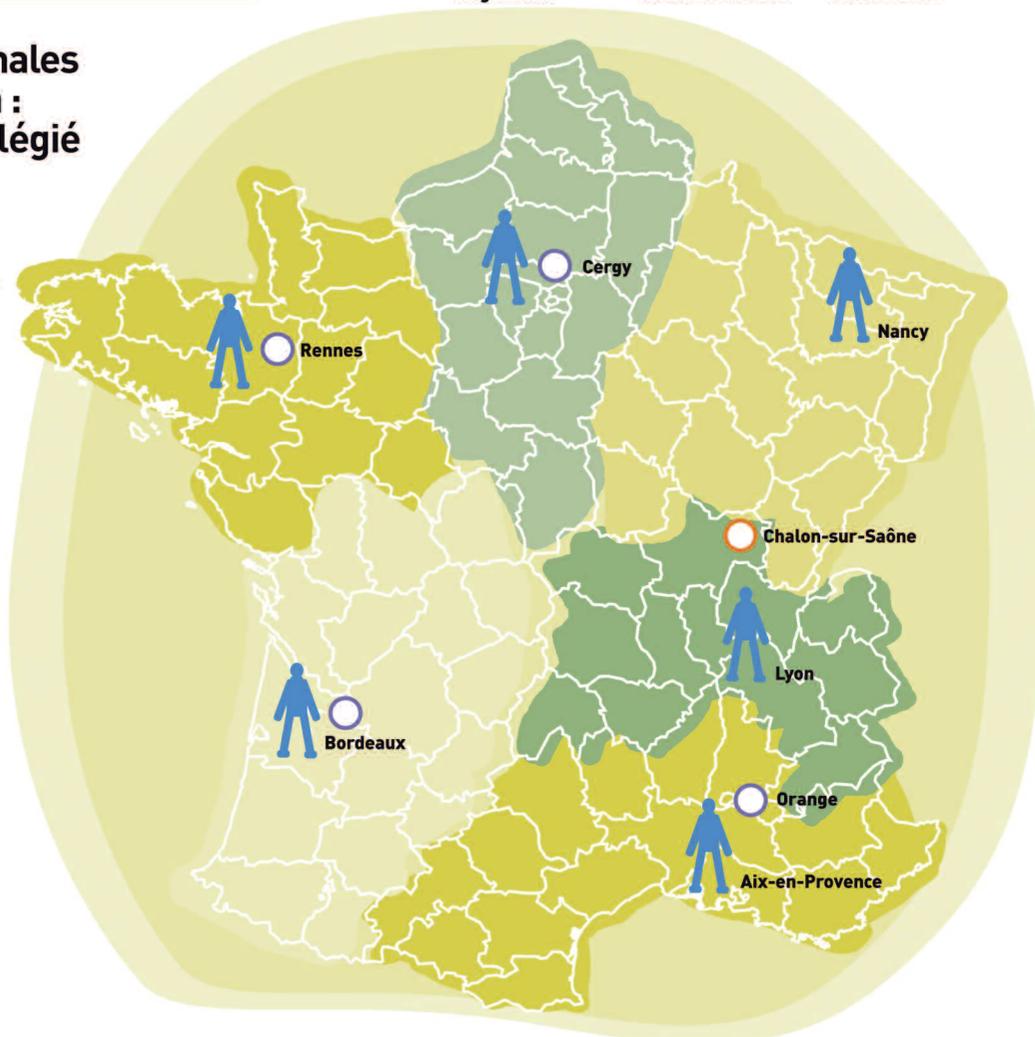
Tél. : 03 83 98 49 92
Fax : 03 83 98 35 95
103, avenue de la Libération
BP 3369 - 54000 Nancy

→ Centre-Est

Tél. : 04 72 10 72 30
Fax : 04 72 10 72 37
Le Saône Croix-Rousse
17, quai Joseph-Gillet
69316 Lyon Cedex 04

→ Sud-Est

Tél. : 04 42 39 82 88
Fax : 04 42 39 81 48
Europarc de Pichauray, Bâtiment C9,
1330, rue Guilbert-de-la-Lauzière
13856 Aix-en-Provence Cedex 03



1 service export

Tél. : (33) (0) 1 47 62 40 00
Fax : (33) (0) 1 47 62 41 36
Les Miroirs - 92096 La Défense Cedex - France

1 centre de formation

- ✓ Formation théorique et pratique des entreprises de pose et des distributeurs aux techniques d'isolation et aux solutions et systèmes Isover

4 salles de démonstration/showrooms

- ✓ Mise en situation des produits et systèmes Isover
- ✓ Formations express à la mise en œuvre

1 assistance en ligne

Pour aller au-delà des informations disponibles sur nos sites Internet, dans nos documentations ou auprès de nos directions régionales, Isover met à votre disposition un service continu de renseignements techniques : appelez, posez votre question. Isover s'engage à vous répondre au plus vite : réponse immédiate ou sous 48 heures maximum.

Ligne technique professionnels N° Indigo 0 825 00 01 02

0,15 € TTC/MN

ISOVER
Attendez plus de l'isolation


SAINT-GOBAIN