

Acoustique des bâtiments neufs d'habitation

Les points clés



Les exigences réglementaires

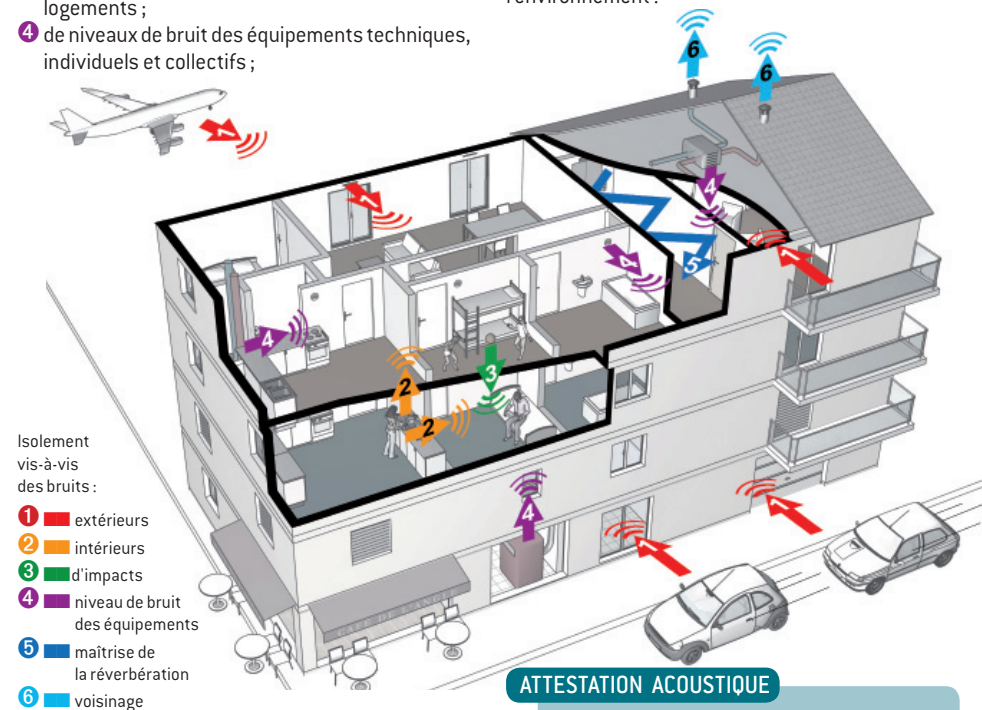
Le code de la construction et de l'habitation impose de respecter, pour les bâtiments neufs d'habitation, des objectifs :

- ① d'isolement vis-à-vis des bruits extérieurs ;
- ② d'isolement aux bruits aériens intérieurs ;
- ③ de niveaux de bruit d'impacts reçus dans les logements ;
- ④ de niveaux de bruit des équipements techniques, individuels et collectifs ;

- ⑤ de réverbération des circulations communes intérieures.

Par ailleurs, il convient aussi de respecter les exigences du code de la santé publique concernant :

- ⑥ la protection du voisinage contre le bruit dans l'environnement.



Isolement vis-à-vis des bruits :

- ① extérieurs
- ② intérieurs
- ③ d'impacts
- ④ niveau de bruit des équipements
- ⑤ maîtrise de la réverbération
- ⑥ voisinage

Les exigences réglementaires en acoustique sont des exigences de résultats (et non des exigences de moyens). Ces résultats sont donc vérifiables à tout moment, par des mesures.

Il faut pour autant noter que le confort acoustique est très subjectif et dépend des usagers ; ceci peut être porteur d'une judiciarisation malgré le respect de la règle.

ATTESTATION ACOUSTIQUE

Le maître d'ouvrage doit fournir à l'administration une **attestation de prise en compte de la réglementation acoustique**, à établir à l'achèvement des travaux de bâtiments d'habitation neufs, dont le permis de construire a été déposé à compter du 1^{er} janvier 2013.

L'attestation identifie la ou les personnes en charge de l'acoustique, et comporte obligatoirement 3 volets présentant les constats réalisés en phases de conception et de travaux ainsi que, pour les opérations de plus de 10 logements, des mesures en fin de travaux.

Introduction

Cette plaquette s'adresse à tous les professionnels de la construction, notamment les architectes, bureaux d'études et entreprises. Elle concerne l'acoustique des bâtiments neufs d'habitation collectifs, mais la plupart des conseils ou mises en garde formulés s'appliquent aussi à la maison individuelle ou aux bâtiments tertiaires. Elle vise à identifier, de façon non exhaustive, les principaux points clés de la prise en compte réussie de l'acoustique, au stade de la conception et au stade de la réalisation.

Une demande sociale forte

Toutes les enquêtes placent le bruit en tête des problèmes dont se plaignent les Français :

- près de la moitié (40 à 50 %) dit être gênée par le bruit, y voit un risque pour la santé, et estime que la situation du bruit en ville s'est détériorée ces dernières années;
- une très grande majorité (80 à 90 %) considère le bruit comme une nuisance récurrente à la définition de leur logement idéal.

NOTA

Ces chiffres ne distinguent pas le logement neuf de l'ancien. Dans leur immense majorité les logements neufs sont nettement plus performants que les anciens. Cependant les occupants de logements neufs s'attendent à cette meilleure qualité et sont donc plus exigeants.

Une réglementation acoustique insuffisamment appliquée

Jusqu'à fin 2012, une opération de logements collectifs sur deux présentait une ou plusieurs non-conformités acoustiques. Les plus fréquentes concernent les bruits d'impacts, pathologie grave à deux titres :

- les exigences réglementaires dans ce domaine sont moins protectrices que pour les autres bruits; une non-conformité est donc synonyme de risque de gêne;
- les travaux de rattrapage sont souvent onéreux et complexes.

Viennent ensuite les isolements aux bruits aériens intérieurs, et extérieurs, ainsi que le bruit des équipements techniques.

NOTA

L'obligation de fournir une «attestation acoustique», devrait réduire les non-conformités. L'évolution des techniques constructives, en relation avec les nouvelles règles (sismiques, thermiques, accessibilité), demandera une attention particulière.

Une ambiance sonore de qualité

Une ambiance sonore peut être appréciée différemment d'un individu à un autre et d'un contexte à un autre. Cependant, pour qu'une ambiance sonore puisse être reconnue de « qualité » par les occupants d'un lieu il faut que :

- les bruits « utiles » (son bébé, sa télé, ...) soient perçus facilement et sans déformations gênantes;
- les bruits dérangeants (le train, la télé du voisin, le bébé du voisin, ...) ne soient pas perçus.

Ces objectifs pourront être atteints si :

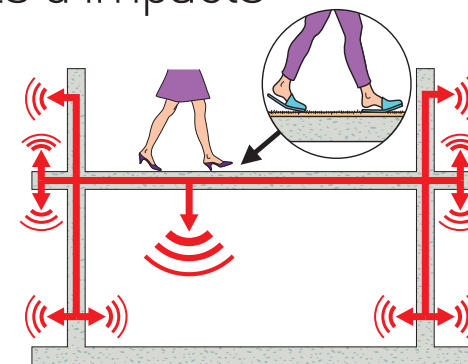
- la réverbération des locaux est maintenue autour d'une valeur idéale dépendant du lieu et de ses usages; les pièces principales normalement meublées répondent naturellement à cet objectif, en revanche, les circulations communes doivent être traitées contre la réverbération;
- les niveaux de bruit provenant des autres locaux, de l'extérieur, et des équipements sont également maintenus autour d'une valeur idéale, dépendant elle aussi des lieux et de leurs usages.

L'isolement aux bruits d'impacts

Comme les bruits aériens, les bruits d'impacts (ou chocs) se propagent dans toute la structure du bâtiment, tant qu'ils ne rencontrent pas de « coupure ». Ils se transmettent « en dessous » mais également « latéralement » et « en diagonale ».

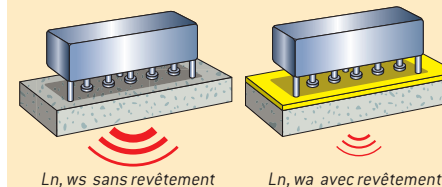
Pour réduire la transmission des bruits d'impacts, il faut donc :

- soit introduire des « coupures » entre l'émission et la réception (joint de dilatation, dalle flottante,...);
- soit utiliser des revêtements de sol souples, ou avec sous-couche élastique.



Propagation des bruits d'impacts

Efficacité d'un revêtement de sol aux bruits d'impacts



L'efficacité, $\Delta L_n, w$ d'un revêtement de sol [ou d'une chape flottante] se mesure par la différence entre le niveau de bruit d'impacts reçu sans le revêtement, (L_n, ws) , et le niveau de bruit d'impacts reçu avec le revêtement, (L_n, wa) : $\Delta L_n, w = L_n, ws - L_n, wa$.

Point de vigilance conception

Cette efficacité dépend non seulement du revêtement, mais aussi de la dalle support. Les valeurs indiquées dans les fiches produit sont mesurées en laboratoire, sur une dalle béton de référence, et ne sont ni simplement ni directement transposables.

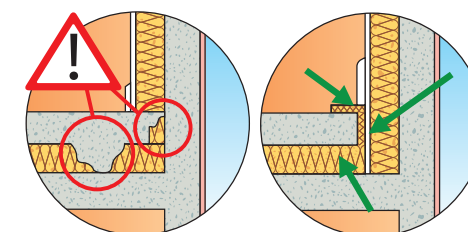
Pour connaître les valeurs qui seront obtenues *in situ*, on doit procéder à un calcul spécifique qui ne se résume pas à une simple addition d'indices globaux comme en témoigne l'encadré ci-dessous...

	Plancher support	
	Dalle béton armé 14 cm	Dalle alvéolée (16+5)
L_n, w sans revêtement (dalle nue)	76 dB	81 dB
L_w avec revêtement de sol ($\Delta L_n, w$ normalisée = 19 dB)	57 dB	53 dB
Efficacité $\Delta L_n, w$ du revêtement de sol sur le plancher support considéré dans le projet	19 dB	28 dB

Différence d'efficacité en fonction du support

Point de vigilance chantier

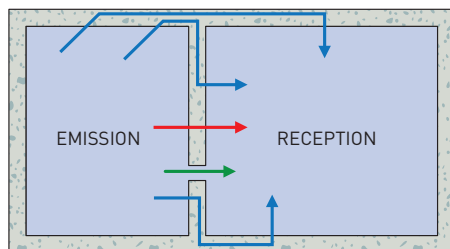
La réalisation doit être minutieuse, et ne souffrir d'aucun défaut, tels que des interruptions dans les remontées d'isolants, des ponts phoniques dus à des coulées de laitance, des traversées de canalisations, ...



Suppression des ponts phoniques

L'isolement aux bruits aériens intérieurs

D'un espace « d'émission » à un espace « de réception », le bruit se transmet à travers 13 voies de propagation structurales, auxquelles s'ajoutent des transmissions parasites :



Les différentes voies de propagation

→ Une voie « directe » à travers le séparatif (refend ou plancher).

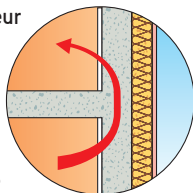
→ Douze voies « latérales » qui mettent à contribution toutes les parois perpendiculaires au séparatif, notamment la façade.

→ Plusieurs voies « parasites » comme les boîtiers électriques en vis-à-vis, les gaines, les trous de banche insuffisamment rebouchés,...

Ainsi, la constitution de la façade a des conséquences sur l'isolement acoustique, non seulement vis-à-vis des bruits extérieurs, mais également vis-à-vis des bruits intérieurs : le choix de l'isolation thermique a des conséquences, pas toujours favorables, sur l'isolation acoustique. On distingue 3 familles :

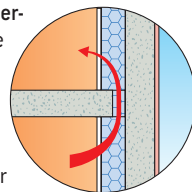
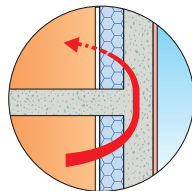
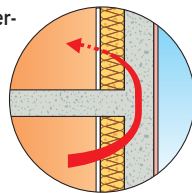
1 Pas de doublage intérieur

(absence d'isolation d'un local non chauffé, isolation thermique répartie, ou isolation thermique par l'extérieur) : dans ce cas, l'isolation acoustique ne dépend que des parois et de leur jonction, celles-ci doivent donc être dimensionnées dès la conception, en jouant sur la structure (épaisseurs et matériaux en façade, dalles et refends). Aucun « rattrapage simple » ne sera ensuite possible.



3 Doublages intérieurs « thermoacoustiques »

: ils sont constitués d'isolant thermique « souple », par exemple de la laine minérale ou du polystyrène élastifié, protégé par un parement plus lourd, par exemple une plaque de plâtre de 13 mm. Ils améliorent les performances acoustiques de la paroi support.

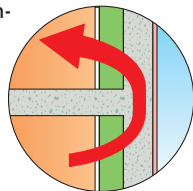


Les rupteurs de ponts thermiques rajoutent une voie de propagation dont il faut vérifier qu'elle ne compromet pas le résultat final visé. Le doublage, surtout s'il est « thermoacoustique », pourra jouer le rôle de masque de cette voie.

Les points singuliers constitués par des absences de doublage (local non chauffé, porte-fenêtre, ...) devront donc faire l'objet d'une attention particulière.

2 Doublages intérieurs « simplement thermiques »

: ils sont constitués d'un isolant thermique « rigide », par exemple du polystyrène non élastifié, ou de la mousse de polyuréthane, protégé par un parement léger, par exemple une plaque de plâtre de 10 mm. Ils dégradent les performances acoustiques de la paroi support, parfois de façon très importante, et d'autant plus qu'ils sont traversés deux fois.



L'isolement vis-à-vis des bruits extérieurs

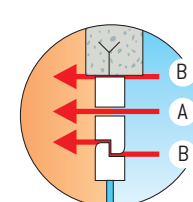
L'isolement final entre intérieur et extérieur sera déterminé en grande partie par la voie de transmission la plus importante. Ainsi, pour bénéficier pleinement de l'isolement acoustique de fenêtres équipées de vitrages isolants performants, il est indispensable de renforcer l'isolation acoustique du coffre de volet roulant et de s'assurer que tous les joints seront correctement colmatés avec des matériaux adéquats.

Point de vigilance chantier

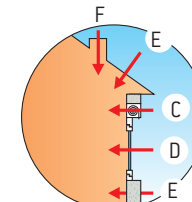
Jusqu'à 32 dB, l'isolement est atteint en mettant en oeuvre les techniques habituelles. De 33 à 38 dB, l'obtention du résultat suppose une mise en oeuvre rigoureuse, notamment en ce qui concerne le traitement des joints et de leur calfeutrement ainsi que le réglage des menuiseries. Au-delà de 38 dB, il est vivement conseillé de réaliser une cellule-test pour valider les techniques de pose choisies.

Le bruit provenant de l'espace extérieur peut pénétrer dans les pièces d'un logement par plusieurs voies :

- A. Les bouches d'entrée d'air ;
- B. Les fuites par exemple entre dormant et murs, ou entre dormant et ouvrant ;
- C. Les coffres de volet roulant ;
- D. Les portes et les fenêtres ;
- E. Les parois opaques, façade, pignon, toiture ;
- F. Les conduits, par exemple de cheminée.



Passages par les menuiseries



Passages par l'enveloppe

La maîtrise de la réverbération des circulations communes

La réverbération d'un local dépend de son volume et de son aire d'absorption, A. Celle-ci s'exprime en fonctions des coefficients d'absorption des matériaux, α_{wi} , et de leur surface, si :

$$A = \alpha_{w1} \times S_1 + \alpha_{w2} \times S_2 + \dots + \alpha_{wn} \times S_n$$

Pour un meilleur résultat, il est préférable de répartir les matériaux absorbants.

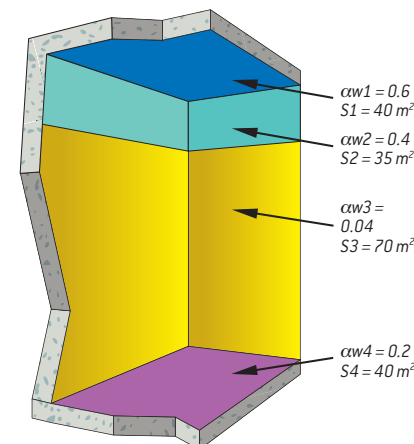


Un traitement contre la réverbération plus important que celui imposé par la réglementation « habitation » est :

- obligatoire dans les halls d'entrée pour lesquels la réglementation « accessibilité » est plus exigeante ;
- souhaitable dans les circulations communes car il augmente significativement le sentiment de calme, d'intimité et de confort des occupants.

$$A = [0.6 \times 40] + [0.4 \times 35] + [0.04 \times 70] + [0.2 \times 40]$$

$$A = 24 + 14 + 2.8 + 8. Aw = 48.8 \text{ m}^2$$



Calcul de l'aire d'absorption

Le bruit des équipements techniques

La réglementation impose un niveau sonore à ne pas dépasser, dépendant du type d'équipement (individuel, collectif) et de la pièce de réception.



Pour les chambres donnant sur un environnement extérieur calme (fenêtre sur cour, façade opposée à la voie, ...) le maître d'ouvrage devrait vérifier si des objectifs plus exigeants que les valeurs réglementaires ne sont pas nécessaires.

Points de vigilance conception

- Organisation du plan pour éviter, ou limiter les contigüités entre une pièce de repos et une gaine d'ascenseur, une descente d'eau,...
- Choix des équipements (groupe de ventilation, machinerie d'ascenseur, robinetterie, ...) et étude de leur dimensionnement et de leurs conditions d'installation.
- Spécifications techniques de détails (constitution des parois des gaines, désolidarisation des canalisations, ...).

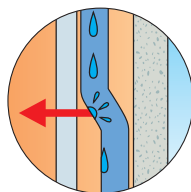
BON A SAVOIR

Plus le rendement d'un équipement se détériore, plus cet équipement fait du bruit, [et vice versa !] : le dimensionnement correct (et l'entretien régulier) d'un matériel permettent d'économiser l'énergie et le surcoût d'un traitement acoustique excessif.

Points de vigilance chantier

- Le bruit engendré par les bouches de ventilation dépend de la vitesse de passage de l'air. Pour éviter que celle-ci ne soit trop élevée, il faut donc veiller :
 - au bon dimensionnement des bouches, mais aussi à l'équilibrage des réseaux ;
 - à prévoir une longueur droite et dégagée de tout obstacle derrière la bouche.

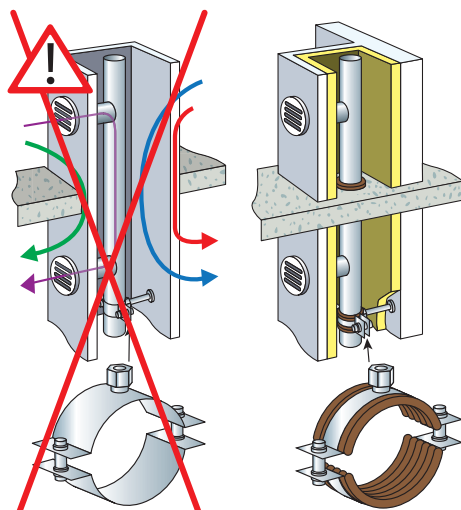
- Les dévoiements des canalisations génèrent du bruit. Si ce dévoiement n'était pas prévu à la conception, il est indispensable de le signaler et de renforcer la paroi de la gaine technique en conséquence.



Effet de dévoiement

- Les gaines techniques peuvent engendrer des inter-phonies, c'est-à-dire des transmissions parasites d'un appartement à un autre, et diminuer ainsi l'isolement acoustique. Pour éviter la transmission latérale ou la fuite, on arrêtera les parois de la gaine de dalle à dalle. La paroi de la gaine devra être suffisante, et doublée à l'intérieur par un matériau absorbant pour limiter la transmission d'un étage à l'autre.
- Les équipements source de vibrations (canalisations, moteurs, ...) doivent être fixés par l'intermédiaire de fixations anti-vibratiles, de préférence sur des parois lourdes.

Traitement acoustique d'une gaine technique



Support « rigide sur plaque légère » à éviter

Support « souple sur plancher lourd »

Pour en savoir plus

Textes de référence

- Arrêté du 27 novembre 2012 relatif à l'attestation de prise en compte de la réglementation acoustique applicable en France métropolitaine aux bâtiments d'habitation neufs.
- Décret n° 2011-604 du 30 mai 2011 relatif à l'attestation de prise en compte de la réglementation acoustique à établir à l'achèvement des travaux de bâtiments d'habitation neufs.
- Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation.
- Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique.
- Arrêté du 30 mai 1996 modifié, relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.
- Arrêté du 3 septembre 2013 illustrant par des schémas et des exemples les articles 6 et 7 de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

Adresses utiles

CIDB : Centre d'information et de documentation sur le bruit. <http://www.bruit.fr>
Association loi 1901 à but non lucratif, reconnue d'utilité publique, le CIDB a pour principales missions d'informer, de sensibiliser, de documenter et de former sur le thème de la protection de l'environnement sonore.
12-14 rue Jules Bourdais
75017 Paris

L'essentiel

Le bruit emprunte un grand nombre de voies de propagation qui mettent à contribution le gros œuvre, le second œuvre et les équipements techniques. L'acoustique est donc une discipline transversale qui concerne tous les acteurs et tous les corps d'état. L'architecte et les bureaux d'études ne sont pas les seuls impliqués.

- Le maître d'ouvrage précise les objectifs acoustiques, adaptés à l'usage prévu, en prenant en compte l'exposition du terrain et la sensibilité au bruit du voisinage.
- Les entreprises signalent toutes les modifications en cours de réalisation pour que celles-ci soient validées par rapport à leur contribution à la performance acoustique.

Ce document a été réalisé par l'Agence Qualité Construction, association dont la mission est d'améliorer la qualité des constructions, avec le concours des professionnels du bâtiment.



29, rue de Miromesnil, 75008 PARIS - Tél. : 01 44 51 03 51

E-mail : aqc@qualiteconstruction.com - www.qualiteconstruction.com - Association loi de 1901