ACOUSTIQUE DU BÂTIMENT

Principes fondamentaux

MR109 / 23 JANV. 2024

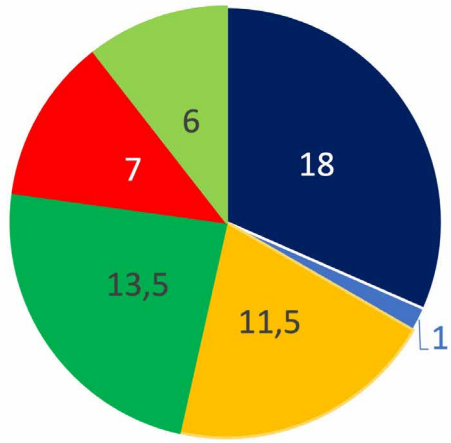
JORISIDE
THE STEEL FUTURE

Éditorial

Le bruit est qualifié de « risque environnemental majeur » par l'Organisation Mondiale de la Santé depuis la fin des années 70.

C'est un phénomène physique qui a des effets sur la santé, les relations sociales et l'économie. En France 86 % des personnes interrogées se disent être gênées par le bruit à leur domicile(1). Ils sont également 85 % à l'être sur leur lieu de travail (1). 1 français sur 10 déclare avoir au moins une déficience auditive(2).

En France, le coût social du bruit a été estimé en 2016 à 57 milliards d'euros(3), ce qui représente environ 3 % du PIB annuel.



Estimation du coût annuel des pollutions sonores en France(3) - En milliard d'Euros (Md € /an)

- Bruit au travail
- Bruit au travail - accidents du travail et surdité professionnelle
- Bruit de voisinage
- Bruit des transport - conséquences sanitaires
- Bruit des transports - décote immobilière
- Bruit en milieu scolaire

Les problèmes d'ordre acoustique sont souvent induits par des comportements irresponsables tels que les nuisances sonores (travaux bruyants à des heures réservées au sommeil) mais ils peuvent également provenir d'une mauvaise conception des infrastructures et des bâtiments.

Les pouvoirs publics ont ainsi mis en place une batterie d'exigences prescrivant des caractéristiques acoustiques minimales et de plus en plus de maîtres d'ouvrage et de concepteurs s'adressent à des professionnels de l'acoustique.

Le respect de la Nouvelle Réglementation Acoustique (NRA) permet en France de créer des logements neufs présentant des performances acoustiques qui protègent leurs habitants des nuisances sonores. D'autres textes réglementaires existant, ou en projet, portent sur la fourniture d'indications de performances minimales à respecter pour tout type de bâtiment neuf.

Ce document a été rédigé pour tout lecteur désireux de découvrir ou d'approfondir ses connaissances dans le domaine de l'acoustique du bâtiment et de sa réglementation.

Ce document ne se soustrait pas à la réglementation acoustique et aux normes en vigueur. L'application et les informations contenues dans les divers textes et normes référencés prévaut.

(1) Sondage IFOP 2014
(2) Étude DREES août 2014
(3) Étude E.Y. parue en 2016

Index

Éditorial 2

Tout comprendre sur le son et le bruit 6 - 13

L'acoustique du bâtiment 14 - 21

Les indicateurs acoustiques 22 - 27

La réglementation acoustique 28 - 43

Joris Ide NV décline toute responsabilité en cas d'erreurs typographiques et/ou de divergences entre les illustrations de ce catalogue et le produit livré. Joris Ide NV se réserve le droit de modifier les caractéristiques techniques à tout moment sans notification préalable. Afin de vous assurer d'avoir la dernière version sous les yeux, nous vous invitons à scanner ce QR code pour récupérer la dernière version sur notre site internet: www.joriside.com

EPADESA
Jardins de l'A
Aménagement des E
Publics
Novembre 2014 à De
2016
Aménageur
Architecte mandataire
Bureau d'études
Eclairagiste
Conseil en génie écologique
Bureau de contrôle
Coordonnateur SPS
Immeuble Via Verde
55, pl. Nelson Mandela
92024 Nanterre cedex
25, rue Henri Monnier
75009 Paris
Tour Roamy 2
Av. du Général de Gaulle
93118 Rosny-sous-bois
53, rue de Strasbourg
75010 Paris
9, av. Philippe Auguste
75011 Paris
46, av. des Frères Lumière
78190 Trappes
12, rue des Peupliers
92000 Nanterre
Entreprise Génie Civil
TPI
3, rue Ernest Flammarion
94550 Chevilly Larue

Tout comprendre sur le son et le bruit

Qu'est ce qu'un son ?

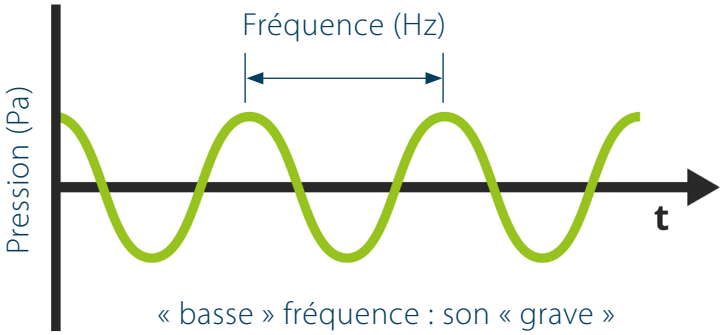
La définition la plus commune est « Sensation auditive engendrée par une onde acoustique ».

L'onde acoustique est une variation de la pression de l'air.

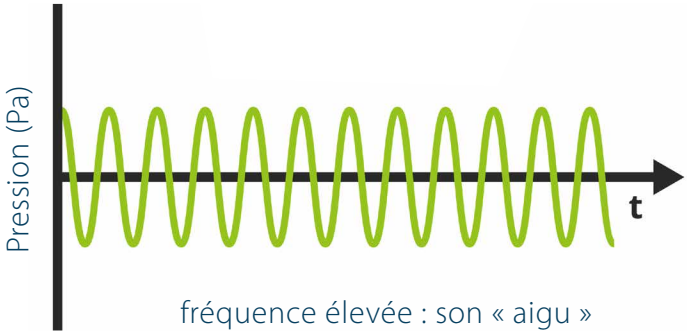
Le son peut se propager dans tout matériaux solide (béton, bois, etc.), dans un gaz (air…) ou dans un liquide (eau…) à l'exception du vide.

Dans l'air, la vitesse du son est estimée aux environs de 1 200 km/h (« mur du son »).

Cette sensation est perçue par l'oreille humaine.



« basse » fréquence : son « grave »



fréquence élevée : son « aigu »

Caractéristiques d'un son

Le son se caractérise essentiellement par :

- **une fréquence** en Hertz (l'unité Hz est égale à l'inverse du temps en secondes);
- **une intensité** ou niveau de pression en Décibel (dB);
- et sa richesse : **son timbre**.

La durée, ou laps de temps entre le début d'émission et l'extinction, est également une caractéristique.

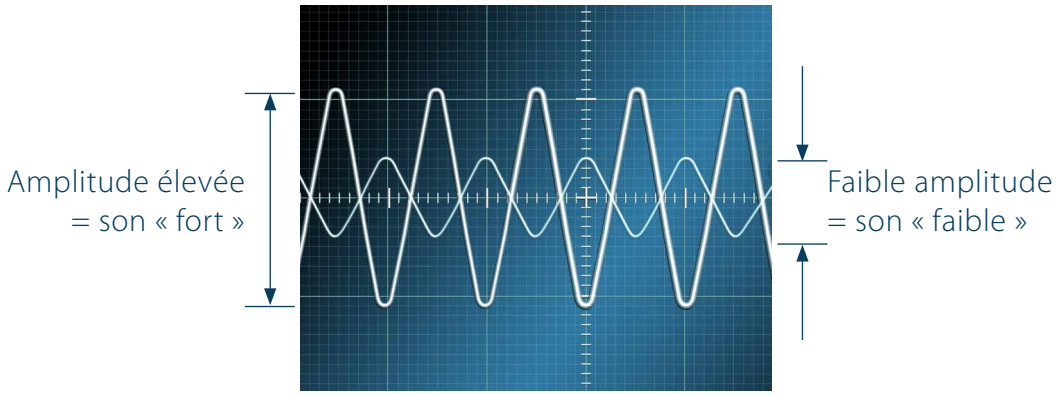
L'évolution de la pression du son au cours du temps est cyclique : la pression « oscille » régulièrement.

Le nombre d'oscillations par seconde est la fréquence F (Hz) et détermine la hauteur du son : un son grave correspond à une fréquence faible.

L'amplitude du son, c'est-à-dire son intensité, défini son niveau de pression, ou niveau sonore (dB).

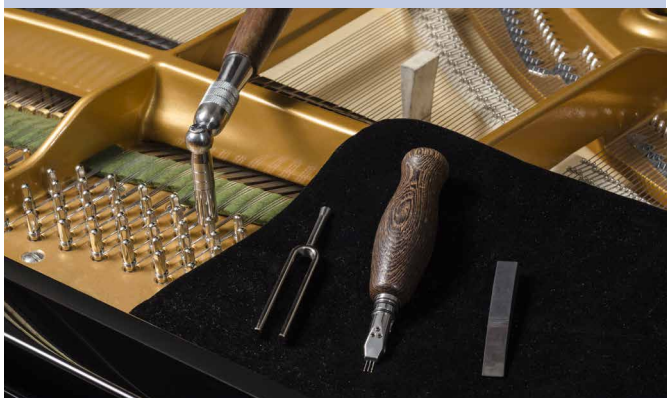
Bien que l'intensité acoustique soit une puissance par unité de surface (W/m^2); l'échelle la plus pratique à utiliser est le Bel, et par usage c'est plus précisément le décibel (dB) qui est utilisé.

Une amplitude sonore importante se traduit par un son fort.



Le saviez-vous ?

On utilise un diapason, pour accorder les instruments de musique, qui émet la note LA dite « 440 » correspondant à un son de 440 Hz.

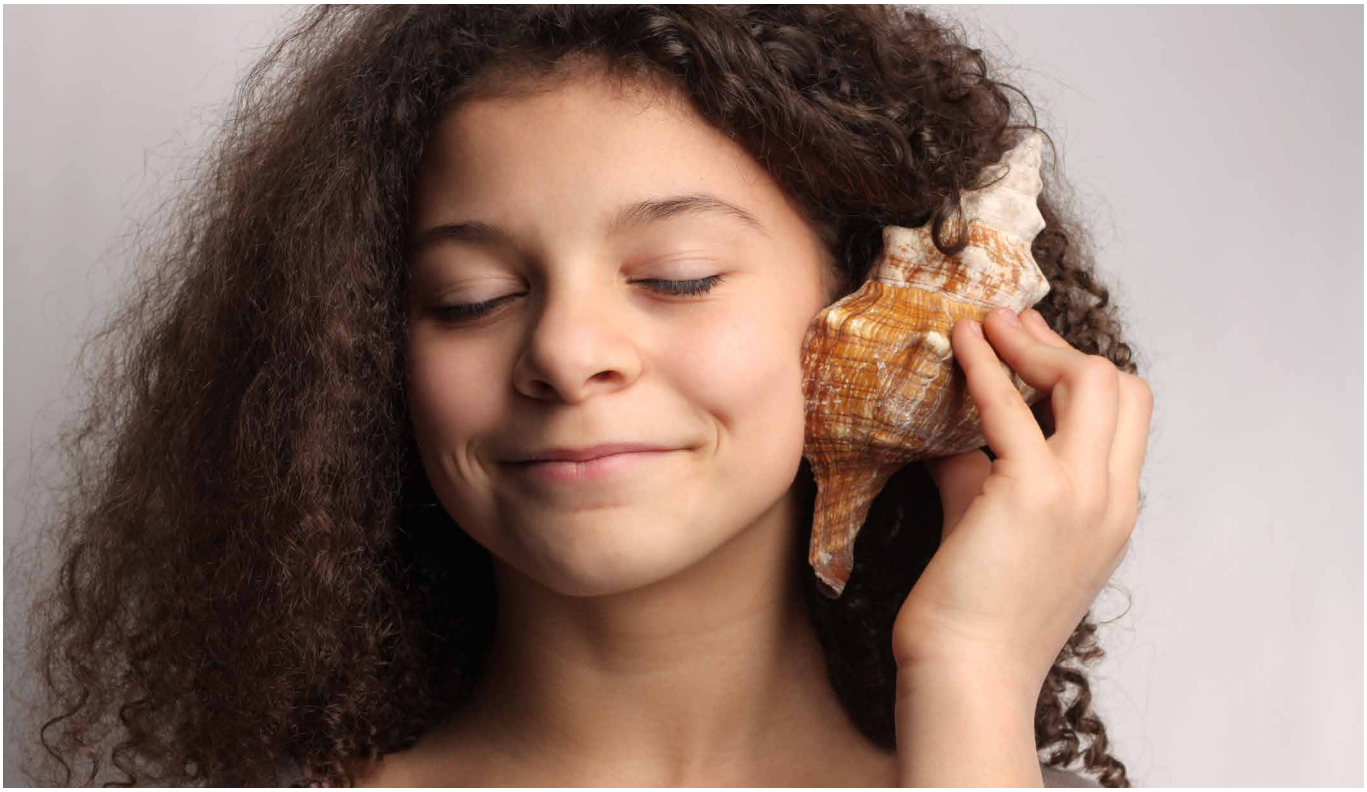


Le timbre d'un son caractérise la répartition des graves, des aigus et des médiums (situés entre les graves et les aigus).

Les sons présents dans la nature ou créés par l'activité humaine sont des sons dits « complexes », c'est-à-dire qu'ils peuvent avoir une fréquence fondamentale (hauteur du son en musique) et des fréquences harmoniques.

C'est la répartition des harmoniques qui permet d'identifier la source sonore. Il existe également des sons « purs » qui présentent uniquement une fréquence fondamentale.

Tout comprendre sur le son et le bruit



Bruit et sensations

Plusieurs sons d'amplitudes diverses peuvent se superposer à différentes fréquences : ils génèrent alors un bruit.

L'oreille humaine peut percevoir des sons dont la fréquence atteint 20 000 Hz (soit une oscillation de pression toutes les 0.000005 secondes).

Le seuil d'audition de l'oreille humaine se situe à 0 dB, le seuil de douleur aux environs de 120 dB avec des facteurs de troubles auditifs dès 90 dB. Au-delà du seuil, une protection auditive est obligatoire.

Comme l'oreille humaine n'a pas la même sensibilité pour toutes les fréquences, le son devient une notion subjective. Un son de 50 dB ne produit pas la même sensation selon que sa fréquence est de 100 ou de 1 000 Hz (effet plus prononcé à fréquence élevée).

L'acoustique ne peut ainsi se restreindre à une simple mesure objective (concrète) des sons.

Pour tenir compte de la physiologie (sensibilité) de l'oreille humaine, on utilise une pondération des niveaux sonores en fonction des fréquences : le décibel A ou dB (A).

L'échelle dB(A) minimise les sons les moins bien perçus (notamment graves) et les aigus dans une moindre mesure.

En terme de sensibilité, l'oreille humaine peut percevoir des variations de l'ordre de 2 à 3 dB(A).

Augmentation du niveau sonore (dB)	3	5	10	15	20
Perception auditive	Peu perceptible	Différence audible	Sensation doublée	Large différence	Sensation quadruplée

Pondération A						
Fréquence médiane (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
(dB)	-16	-8	-3	0	+1	+1

Lorsque deux bruits de niveaux identiques se combinent, la résultante équivalente en termes de niveau sonore n'est pas une addition simple de chacun des 2 niveaux originels (addition arithmétique).

L'addition des décibels se fait selon une progression logarithmique : doubler la source sonore revient à ajouter 3 dB.

L'addition de deux bruits de niveaux différents, écart de niveau ≥ 10 dB, revient à considérer le bruit le plus fort.

Si les bruits sont de niveaux voisins, écart de niveau < 10 dB, le bruit résiduel correspond à l'addition de la valeur du tableau ci-dessous au bruit le plus fort.

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

Tout comprendre sur le son et le bruit

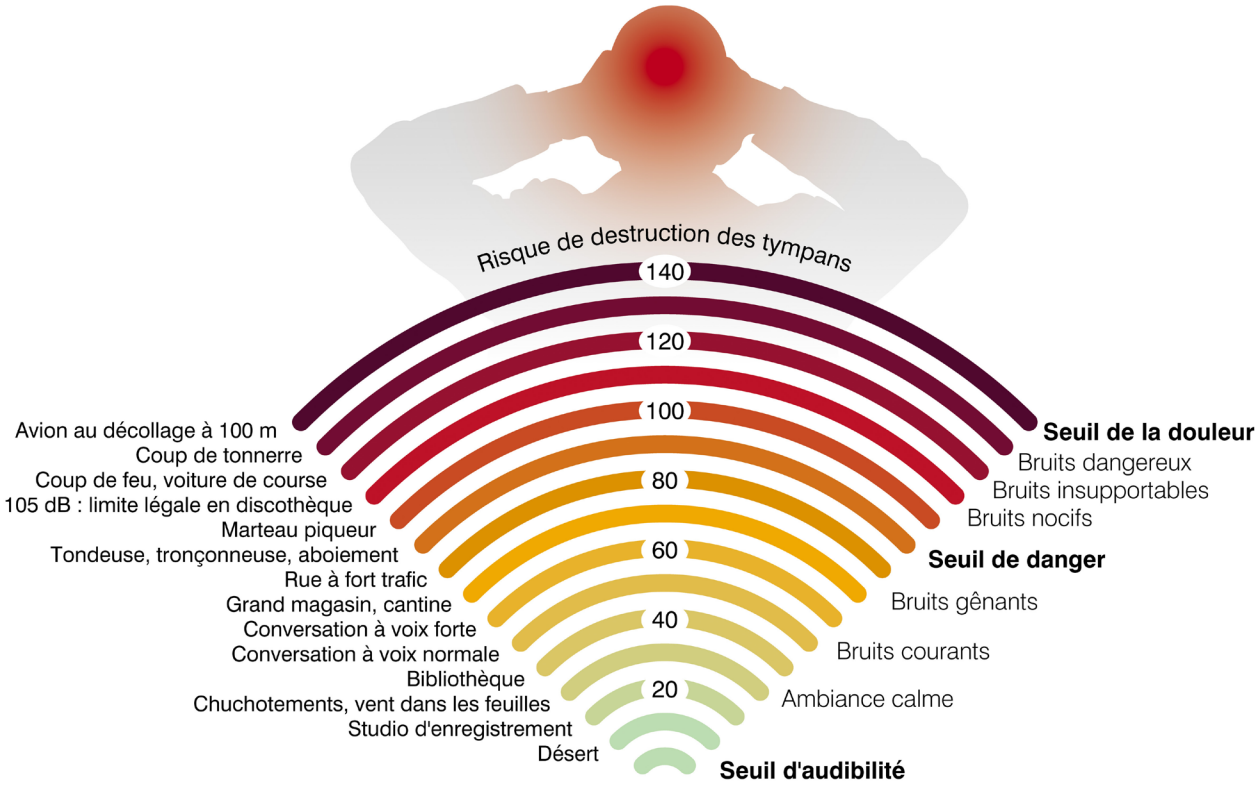
Bruit, nuisances et dangers

Le bruit est une notion subjective, c'est une sensation auditive décrite de façon négative : il est perçu comme désagréable, gênant.

Un bruit masqué pendant la journée peut rapidement être perçu comme dérangeant la nuit. Exemple: la fuite de robinet.

Tout le monde a déjà vécu des difficultés à entendre de façon intelligible la parole de son interlocuteur au sein d'une ambiance bruyante (cocktail, discothèque, etc.)

La durée d'exposition à un bruit est également un amplificateur de l'effet de nuisance.

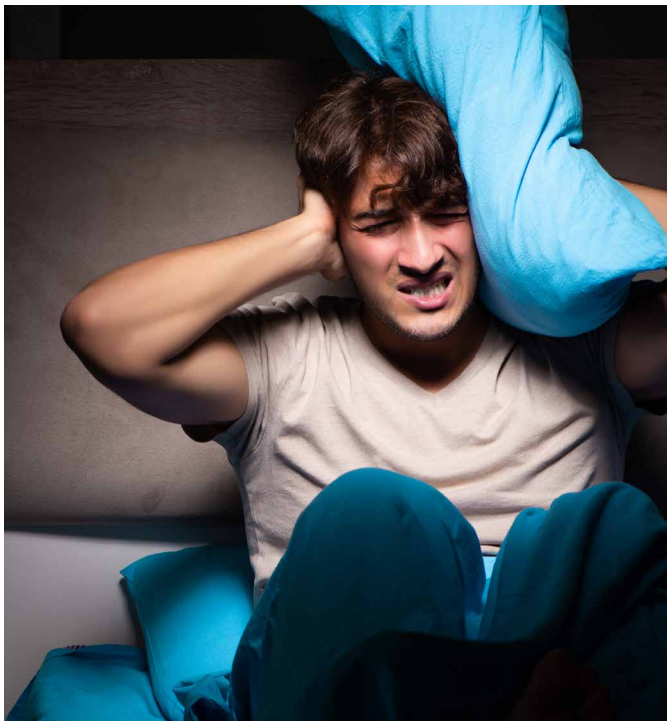


Échelle du bruit en dB

Les bruits de la vie courante sont généralement compris entre 30 et 80 dB. Au-delà de 80 dB, l'exposition au bruit peut devenir dangereuse si l'exposition est trop longue; d'ailleurs lorsque le niveau sonore atteint 90 dB, la gêne devient persistante.

Le seuil de risque est aux environs de 80 dB; le seuil de danger est à partir de 90 dB. Entre 120 et 140 dB, c'est le seuil de douleur.

Une exposition à des niveaux sonores trop élevés ou sur des durées importantes peut entraîner des lésions auditives.



La présence de bruits parasites peut également masquer des cris d'appel ou des signaux d'alarmes sur la voie publique ou dans les lieux de travail et générer de ce fait des situations à risques.

Les nuisances sonores peuvent également être plus insidieuses car même à des niveaux en deçà du seuil de risque; elles peuvent provoquer du stress induit à la durée d'exposition ou à leur répétitivité. Ce type de nuisance peut provoquer des troubles du sommeil voire des troubles cardio-vasculaires.

Le montant total annuel estimé des coûts en frais de santé, en absentéisme, en retard scolaire et en diminution de la productivité industrielle, est d'environ 57 milliard d'euros (cf. Guide du CNB – n°6 – 2017).

Tout comprendre sur le son et le bruit

Bruits normalisés

L'analyse du bruit requiert de tracer sur un graphique les différents niveaux de pression acoustique en ordonnée et les fréquences en abscisse, cette décomposition représente le **spectre de bruit**.

Des filtres de mesure sont utilisés sur des intervalles de fréquences afin de gagner du temps dans le traitement des résultats. Ces intervalles qui correspondent au doublement de la fréquence (i.e. intervalle de 500 à 1 000 Hz) sont appelés octaves.

En acoustique du bâtiment, la gamme de fréquences référencée par la réglementation est comprise entre les bandes d'octaves centrées de 125 à 4 000 Hz.

Octave (Hz)	31,5			63			125			250			500			1 000			2 000			4 000			8 000			16 000		
1/3 octave (Hz)	25	31,5	44	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1 000	1 250	1 600	2 000	2 500	3 150	4 000	5 000	6 300	8 000	10 000	12 500	16 000	20 000
Réglementations et normes	Non réglementé						Domaine réglementaire de l'acoustique du bâtiment : de 125 Hz à 4 kHz Domaine élargi de 63 Hz à 8kHz pour certaines applications																					Non réglementé					
Dénomination	Basses												Mediums									Aigus								

Une analyse du bruit plus précise peut être menée et en ce cas, des bandes de fréquences plus étroites sont utilisées pour tracer le spectre. Ces bandes plus fines correspondent aux bandes d'octaves divisées en 3 parties égales. On parle alors de bandes de tiers d'octaves.

Confronté à des nuisances sonores, les utilisateurs d'un local peuvent être protégés par les éléments composant la construction de l'ouvrage.

Pour permettre de mieux quantifier et qualifier les performances d'un élément de construction, deux indices ont été mis au point selon que la performance est à confronter à un bruit usuel appelé bruit rose et/ou à un bruit induit par le trafic routier dénommé bruit route.

Bruit « rose »

Un bruit rose est un bruit normalisé qui présente le même niveau sonore de 66 dB(A) dans chaque bande de fréquence de 125 à 4 000 Hz. Son niveau global est de 70 dB(A).

C'est le bruit généré in situ ou en laboratoire pour les mesures acoustiques.

Il s'applique pour toute problématique liée à des bruits intérieurs de voisinage (conversations, TV, etc.), d'activités industrielles ou aéroportuaires.

Bruit « route »

Un bruit route est un bruit normalisé plus riche (« plus élevé en dB ») en basses fréquences qu'un bruit rose.

Son niveau global reste le même qu'un bruit rose mais son spectre est différent : 71 dB(A) à 125 Hz, 70 dB(A) à 250 Hz, 66 dB(A) à 500 Hz, 65 dB(A) à 1 000 Hz, 63 dB(A) à 2 000 Hz et 57 dB(A) à 4 000 Hz.

L'acoustique du bâtiment

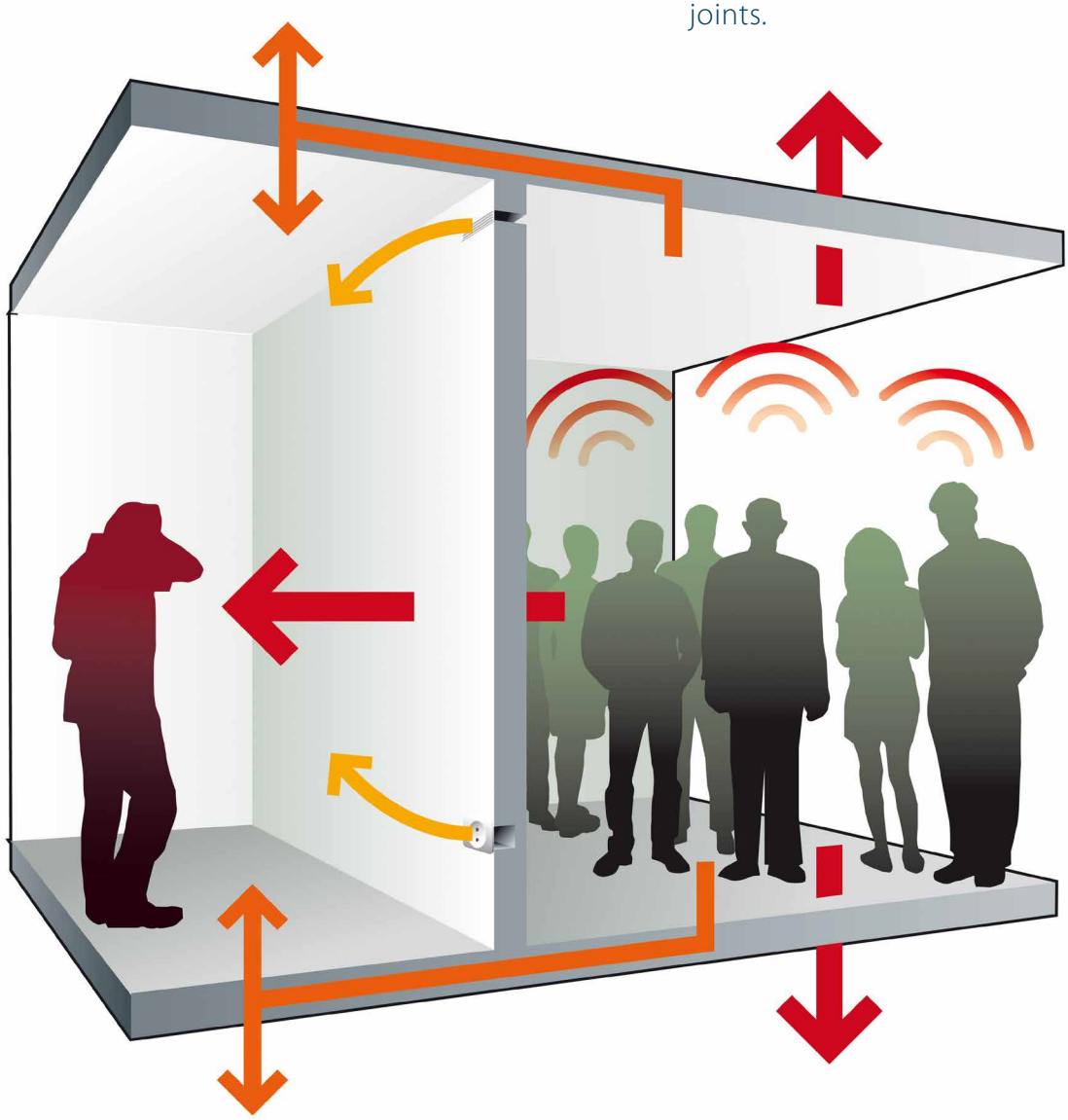
Généralités

Les ondes sonores se transmettent de plusieurs manières. Elles peuvent aussi bien passer par les parois (murs, planchers, etc.) mais également par tout les vides créés pour les passages de conduits, cheminées, canalisations…

La transmission du bruit peut ainsi être « directe », « indirecte ou latérales » ou enfin « parasite ».

Le traitement des transmissions directes fait appel à des matériaux lourds ou des complexes acoustiques conçus sur le principe masse/ressort/masse.

Dans le cas des transmissions latérales, une bonne conception des jonctions est impérative.
Enfin, les transmissions parasites peuvent être traitées par rebouchage des fissures et/ou des joints.



Transmission du bruit : → directe / → indirecte ou latérale / → parasite

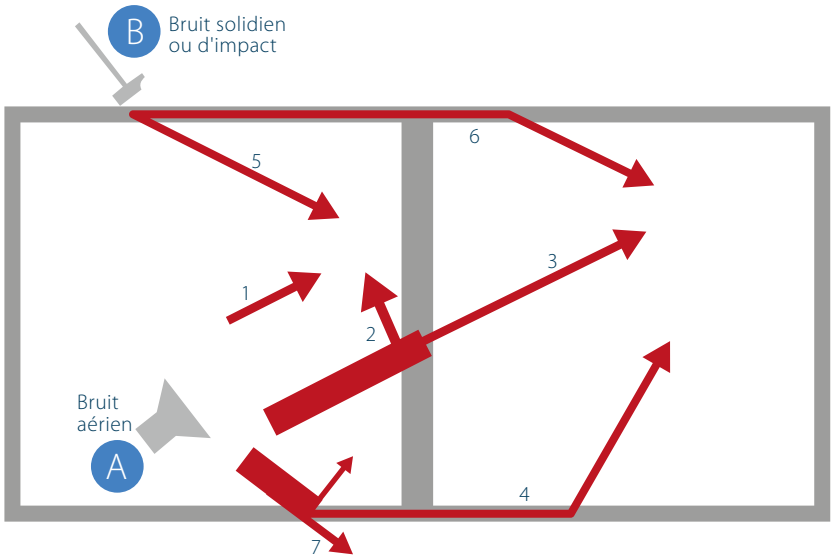
L'acoustique des parois

Lorsqu'elle rencontre une paroi, l'onde sonore peut être :

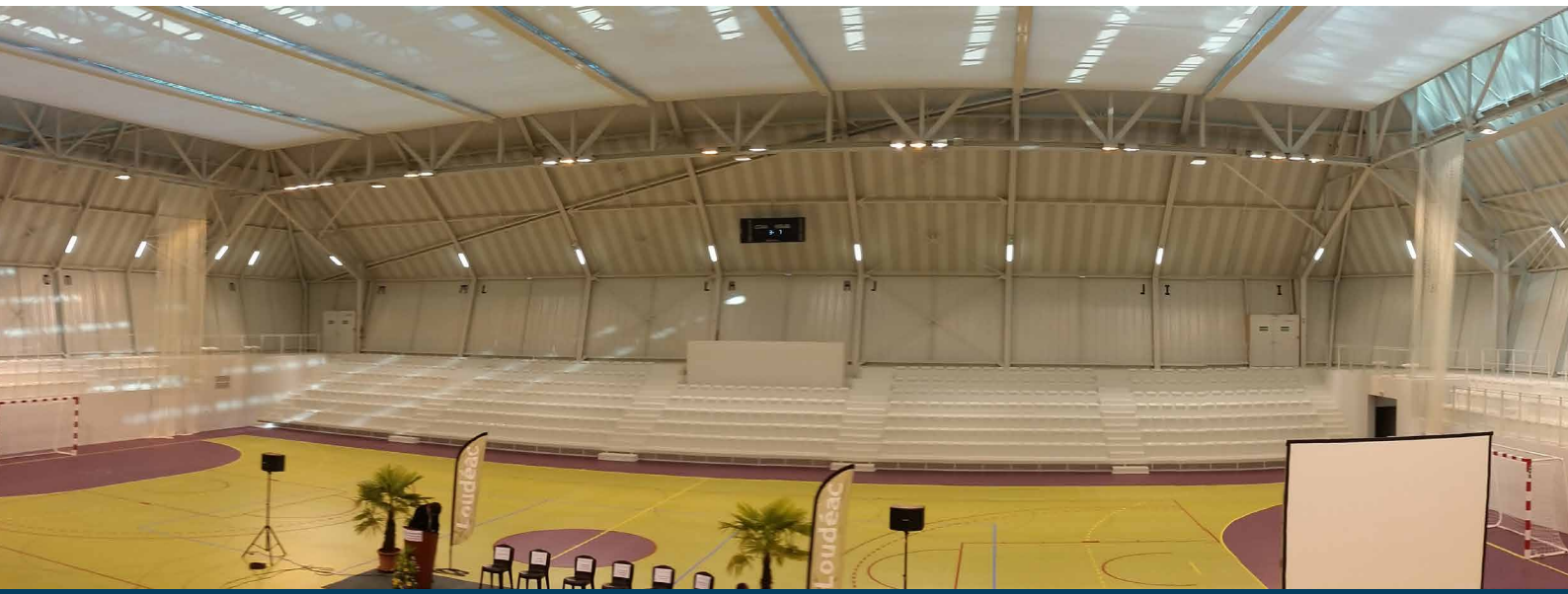
- **réfléchie;**
- **absorbée;**
- **transmise.**

Selon la nature et la composition de la paroi, ces 3 phénomènes interviennent dans des proportions différentes.

Les problématiques de réflexion et d'absorption sont traitées au travers de l'étude de la **capacité d'absorption** d'une paroi. Les problématiques de transmission sont traitées au travers des études **d'affaiblissement** (isolement) pour les bruits aériens et de **bruits de chocs** (ou d'équipements) pour les bruits solidiens.



1 : transmission aériennes
2 : réverbération
3 : transmission aérienne directe
4 : transmission latérale d'un bruit aérien
5 : réémission d'un bruit d'impact
6 : transmission d'un bruit d'impact
7 : transmission aérienne directe



L'acoustique du bâtiment

L'isolation acoustique

L'isolation acoustique consiste à réduire la transmission des bruits d'un local à un autre ou venant de l'extérieur. 3 types de bruits peuvent être réduits:

- **Les bruits aériens;**
- **Les bruits de chocs;**
- **Les bruits d'équipements.**

La performance acoustique vis-à-vis des bruits aériens se traduit par deux grandeurs (en dB) : l'affaiblissement acoustique et l'isolement acoustique.

L'affaiblissement acoustique, mesuré en laboratoire, symbolisé par la lettre R représentant la quantité de bruit arrêté par la paroi à chaque fréquence (Hz), en ne considérant que les transmissions directes. La valeur globale de l'indice d'affaiblissement acoustique est donné par Rw (C;Ctr).

Plus la valeur de R est grande et plus la paroi limite le passage du son.

L'isolement acoustique, mesuré sur chantier, symbolisé par DnT et qui représente également la quantité de bruit arrêté entre deux pièces à chaque fréquence mais qui lui tient compte de l'ensemble des transmissions.

La valeur globale de l'indice d'affaiblissement acoustique est donné par DnT (C;Ctr). Plus la valeur de D est grande et plus l'isolement aux bruits aériens est grand.

Les deux mesures, in-situ et laboratoire, ne peuvent être comparées directement entre elles. Il est généralement conseiller de prendre un écart de l'ordre de 5 à 8 dB entre R et DnT (DnT > R).

L'acoustique du bâtiment

L'isolation acoustique – bruits de chocs

Ils se produisent généralement sur des parois horizontales (planchers). Ils sont l'expression de la mise en vibration de ces parois sous l'action de chocs directs. Ils sont dus à des chutes ou déplacements d'objets, à des bruits de pas, ou à l'impact des gouttes de pluie lorsqu'il s'agit de toiture.

La capacité d'une paroi à atténuer les bruits d'impact se traduit par un niveau de bruit Ln.

Pour les besoins de mesure en laboratoire, un bruit est produit par une machine à chocs normalisée au dessus de la paroi à tester ; simultanément , le niveau de bruit de choc (L) dans la salle de réception, le niveau de bruit de fond et la durée de réverbération du local de réception sont relevés par tiers d'octave de 100 à 5000 Hz.

Le niveau de bruit $L_{n,w}$ est enfin calculé, selon la norme NF EN ISO 717-2, à partir des valeurs mesurées.

Plus la valeur du niveau de bruit est faible, plus la paroi atténue les bruits de chocs.

Lorsque la performance de réduction du niveau de bruit de choc pondéré est comparée à un plancher en béton de 14 cm non isolé (acoustiquement); la valeur de l'écart ΔL_w permet de caractériser l'amélioration apportée par le plancher isolé. Ce résultat ne caractérise un système uniquement en transmission directe.

La mesure peut également être réalisée sur chantier avec une machine à choc normalisée et l'on parle alors de niveau de pression pondéré du bruit de choc normalisé $L'_{nT,w}$ (dB). Plus la valeur du niveau de bruit est faible, plus la paroi atténue les bruits de chocs.

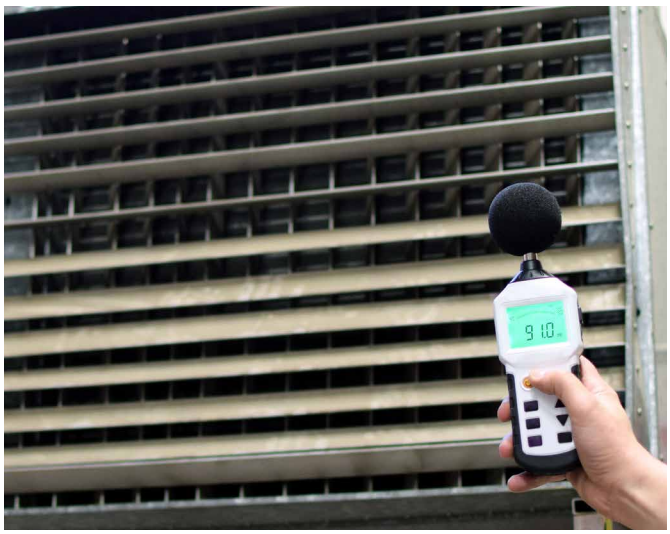
L'isolation acoustique – bruits d'équipements

Les équipements d'un bâtiment sont également sources de nuisances sonores.

La limitation de la gêne peut s'opérer de deux manières:

- En réduisant la transmission du bruit (désolidarisation de l'élément pour limiter les vibrations);
- En limitant le bruit généré (par isolement acoustique).

Le niveau de bruit généré par un équipement L_n peut être mesuré in situ ou en laboratoire.



L'acoustique du bâtiment

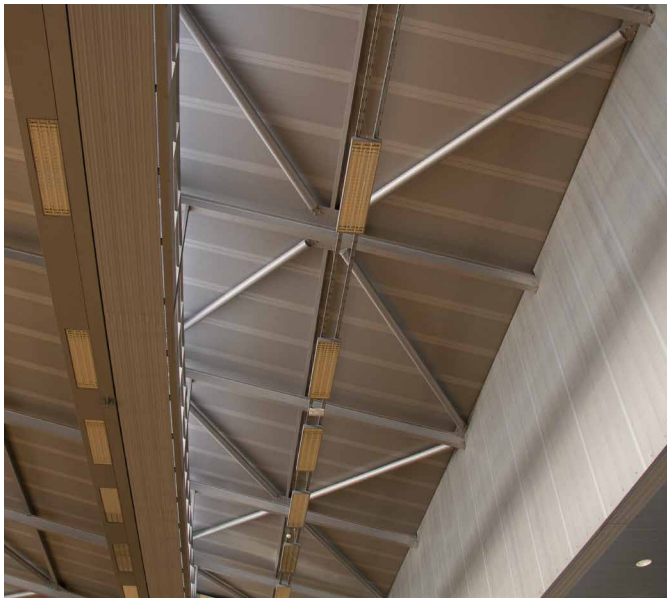
La correction acoustique

La réduction voire la maîtrise de la propagation des sons au sein d'une même pièce est une alternative intéressante aux stratégies d'isolation.

Ceci est la fonction propre de la correction acoustique qui fait appel à la notion d'absorption acoustique et vise à diminuer la réflexion du son sur les parois alentours.

La capacité d'absorption d'une onde acoustique d'une paroi est identifiée par un coefficient sans dimension : α.

Plus α se rapproche de 1, plus la paroi est considérée comme absorbante et plus la notion de confort acoustique est prononcée.



Un ouvrage dont les parois sont très peu absorbantes se caractérise par un écho très prononcé : c'est le cas des églises et cathédrales. Une salle de cinéma nécessite des parois avec une bonne absorption afin d'éviter les phénomènes de « retour de son ».

A l'inverse de l'absorption, la réverbération de la paroi se traduit par sa capacité, en matière de temps, à « renvoyer » un son : c'est la durée de réverbération Tr.

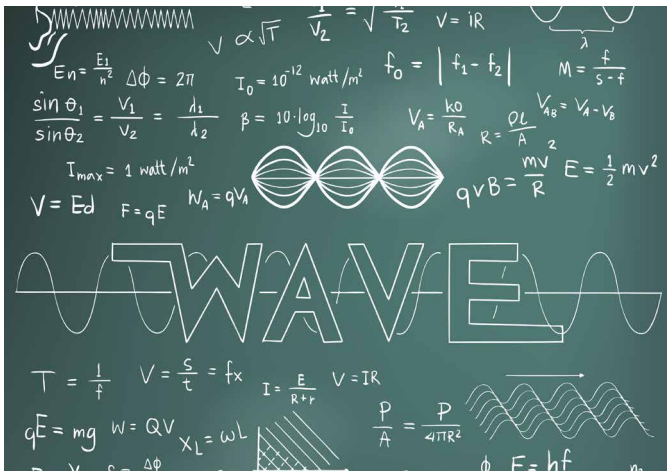
Exemples de durée de réverbération								
Type de salle	**Studio d'enregis-trement**	**Chambre meublée**	**Bureau paysager**	**Restaurant meublé occupé**	**Salle de classe**	**Hall de gare**	**Eglise**	**Salle réverbérante vide**
Valeur de Tr à 1 kHz	**0,3 s**	**0,4 s**	**0,4 s à 0,8 s**	**0,8 s**	**0,8 s**	**2 s à 3 s**	**4 s à 8 s**	**7 s**

La capacité à absorber d'une paroi peut se déduire du résultat de mesure en laboratoire du temps de réverbération.

Comme Tr est fonction de la source sonore et que cette dernière varie selon la fréquence, l'étude doit être menée sur l'ensemble des fréquences pour graphiquement aboutir au spectre d'absorption.

L'expression finale du résultat, prend la forme d'un coefficient d'absorption unique «α_w » qui prend en compte l'ensemble des valeurs α_s par octave entre 250 et 4000 Hz.

Les indicateurs acoustiques



Avant-propos

Il existe deux types d'indicateur acoustiques : il y a ceux qui caractérisent les performances acoustiques d'un matériau et/ou d'un procédé; et il y a ceux qui servent à évaluer la qualité acoustique d'un espace/local.

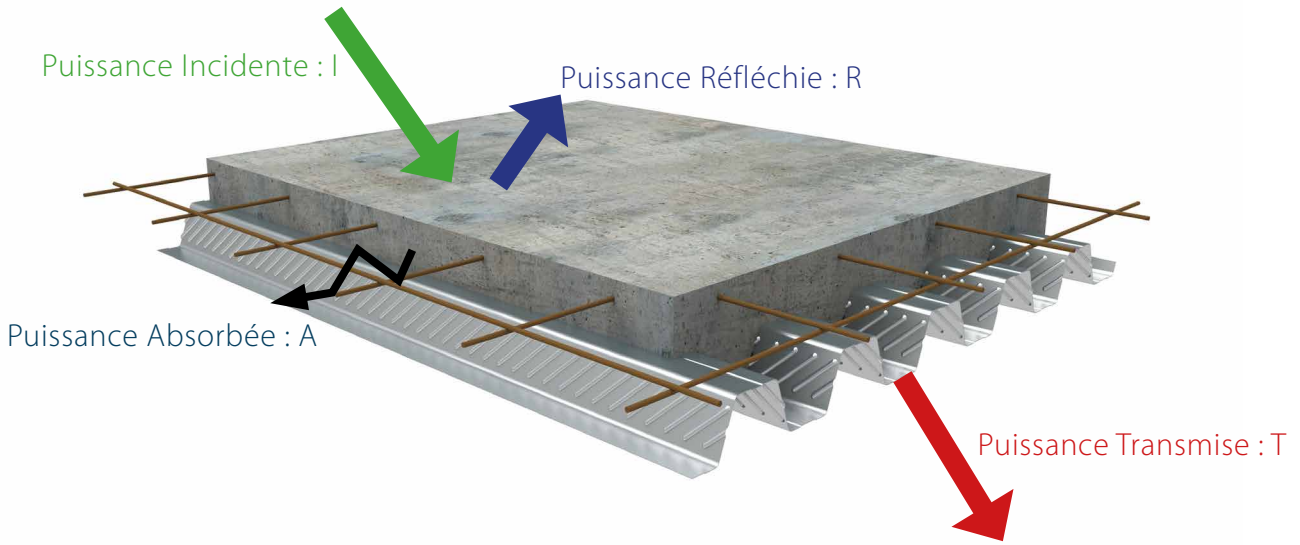
Nous vous présentons dans ce chapitre les 5 principaux indicateurs sur la base de certaines notions précédemment abordées.

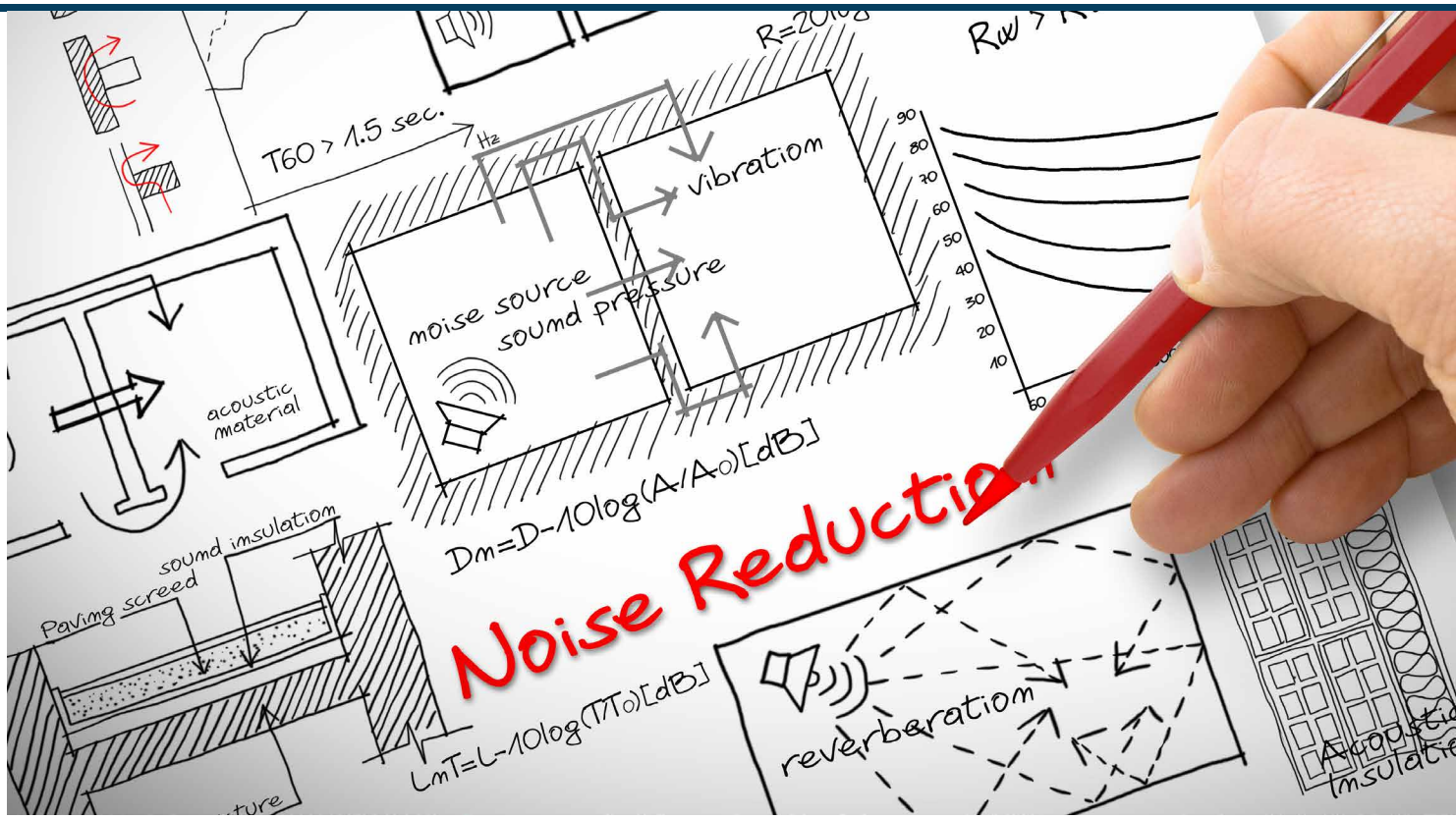
Le coefficient d'absorption acoustique α_w

Le coefficient d'absorption acoustique caractérise la capacité d'absorption d'un matériau et/ou d'un procédé. Il peut se déduire de la relation (cf. schéma ci-dessous) : $\alpha = (A + T) / I$

Lorsqu'un matériau présente un coefficient $\alpha = 1$, l'énergie absorbée = l'énergie incidente. Le matériau absorbe l'onde acoustique. Lorsqu'un matériau présente un coefficient $\alpha = 0$, l'énergie absorbée <<< l'énergie incidente. Le matériau réfléchit l'onde acoustique. Un matériau est dit « absorbant » quand son coefficient α est supérieur à 0,3-0,4 environ.

Le coefficient d'absorption dépend de la fréquence, notamment sur l'intervalle 125 à 4 kHz, et s'exprime en indice global α_w selon les normes EN ISO 354 et ISO 11654.





Le temps de réverbération Tr

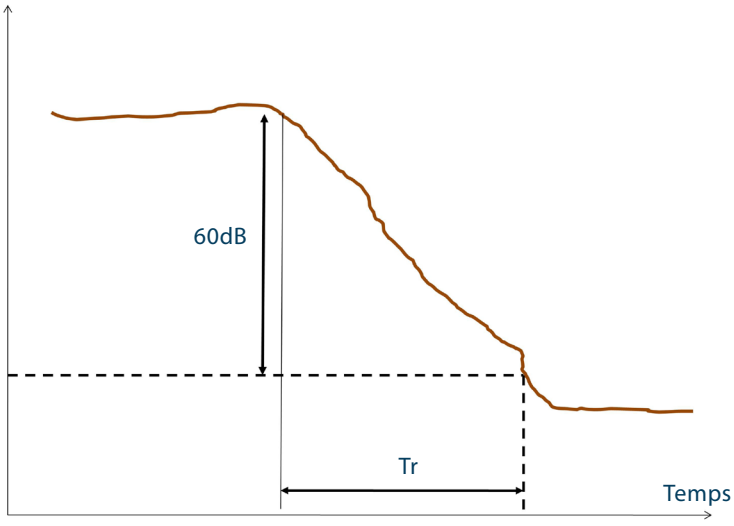
Les diverses réflexions d'une onde sonore sur les parois de la pièce constituent la réverbération qui ont pour effet d'augmenter le niveau sonore dans le local.

L'énergie ainsi dispersée se cumule à chaque réflexion pour former le champ réverbéré.

Le Tr représente le temps nécessaire au son pour décroître de 60 dB après extinction de la source émettrice dans un local fermé.

Le Tr est donné en fonction de la fréquence, de 125 à 8 kHz, et en valeur moyenne généralement entre 500 et 2kHz.

La durée de réverbération (en secondes) dans un local dépend du volume (V en m^3) et de l'Aire d'Absorption Equivalente AAE (m^2) et se calcule via la formule de Sabine : Tr = 0,16 V / AAE



Les indicateurs acoustiques

L'Aire d'Absorption Equivalente AAE

L'Aire d'Absorption Equivalente d'une paroi traduit la « quantité de matériaux absorbants » constituant cette paroi.

L'AAE est égale à la surface en m^2 de la paroi multipliée par le coefficient d'absorption du matériau :
AAE paroi = α x surface de la paroi.

L'AAE totale d'une pièce est égale à la somme de l'ensemble des AAE de chacune des parois:
AAE local = Σ AAE (plafond + sol + parois)
Plus l'AAE est importante dans la pièce et plus l'effet de résonnance est faible (= Tr faible)

L'intelligibilité (STI ou ALCON)

L'intelligibilité de la parole désigne le degré de compréhension de la parole à l'intérieur d'un espace donné.

L'intelligibilité se mesure comme le rapport « signal du bruit perçu / signal de bruit de fond », et par la durée de réverbération.

La norme de sécurité EN ISO 60 849 fournit un indicateur caractérisant l'intelligibilité, le Speech Transmission Index (STI) et préconise que celui-ci doit être > à 50 % pour obtenir un degré de compréhension correct afin de diffuser un message vocal de sécurité.

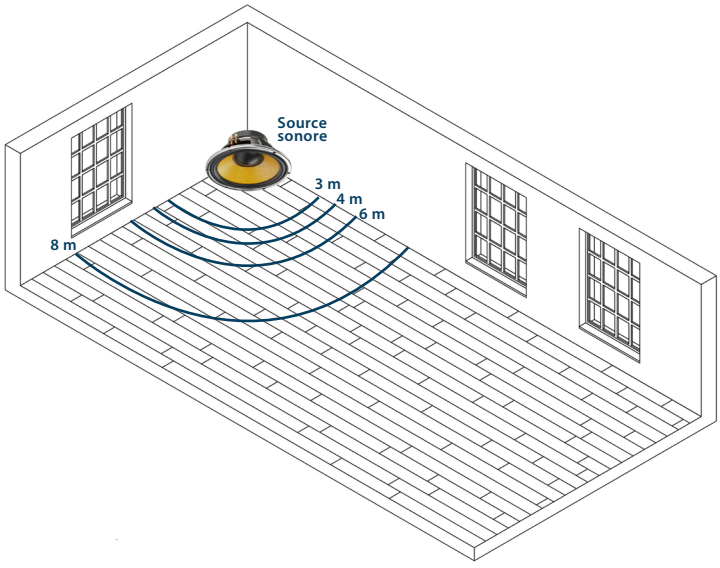
L'ALCON ou Articulated Loss Consonants est un indicateur du pourcentage de consonnes transmises qui ne seront pas compréhensibles. Plus sa valeur est élevée et moins l'intelligibilité sera bonne.

La décroissance spatiale DL

La décroissance spatiale DL qualifie la perte d'énergie sonore par doublement de distance.
Plus cette valeur est faible et plus les sons se propagent en s'éloignant de la source de bruit.
Selon la norme NF EN ISO 14257, la mesure de la décroissance spatiale consiste à évaluer les niveaux sonores sur des plages de distance de 3m, 4m, 6m, 8m, 12m, etc.

La valeur finale de la décroissance spatiale correspond à l'atténuation sonore obtenue par régression linéaire (droite) entre chaque point de mesure.

La décroissance maximale d'un son s'obtient en champ libre (i.e. à l'extérieur) et est de 6 dB par doublement de distance.



Les indicateurs acoustiques

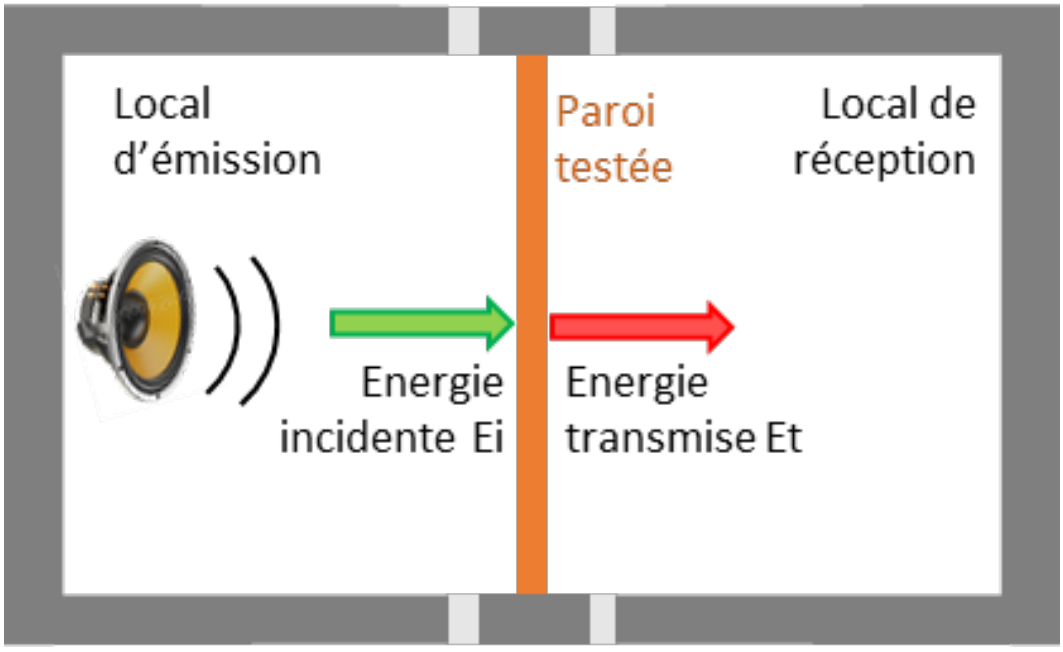
L'indice d'affaiblissement acoustique d'une paroi R_w (C; C_{tr})

La performance acoustique d'une paroi est caractérisée par son indice d'affaiblissement global R_w (dB) qui peut être mesuré en laboratoire.

Il est évalué selon la norme NF EN ISO 10140-1 à 5, et l'expression finale des résultats est menée conformément à la NF EN ISO 717-7.

L'indice global R_w (dB) s'accompagne des termes C et C_{tr} pour l'adaptation aux bruits rose (R_A) et aux bruits route ($R_{A,tr}$), soit ainsi R_w (C ;C_{tr}) :

- $R_A = R_w + C$ en dB,
- $R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$ en dB.



L'Isolation acoustique entre deux pièces $D_{nT,w}$ (C; C_{tr})

La performance acoustique d'isolation entre deux pièces est caractérisée par l'isolement aux bruits aériens $D_{nT,A}$.

La performance acoustique d'isolation des façades vis-à-vis des bruits extérieurs (bruit routier) est caractérisée par l'isolement $D_{nT,A,tr.}$

L'isolement est mesuré in situ (après travaux).

Les mesures doivent être menées conformément à la norme NF EN ISO 140-4 et sont également exprimées vis-à-vis d'un bruit rose d'un bruit route (pour les isolements extérieurs), soit ainsi D_{nT} (C; C_{tr}):

- $D_{n,TA} = D_{nT,w} + C$ en dB,
- $D_{nTA,tr} = D_{nT,w} + C_{tr}$ en dB.

Le niveau équivalent $L_{eq,t}$

Lorsque l'on souhaite quantifier par une valeur unique un bruit variable dans le temps, on se réfère au niveau acoustique équivalent $L_{eq,t}$

Les sonomètres mesurent sur un temps prédéfini les valeurs de $L_{eq,t}$ et totalisent l'énergie sonore enregistrée sur toute la durée de mesure puis en établissent une moyenne globale. Le niveau équivalent $L_{eq,t}$ représente ainsi un niveau sonore exprimé sur un temps donné.

La réglementation acoustique

Généralités

Les réglementations acoustiques abordent les 5 thématiques suivantes :

- 1-Isolation vis-à-vis des bruits aériens extérieurs $D_{nT,A,tr}$
- 2-Isolation vis-à-vis des bruits aériens intérieurs $D_{nT,A}$
- 3-Réduction des bruits de chocs $L'_{nT,w}$
- 4-Limitation du bruit des équipements L_{nAT}
- 5-Contrôle de l'acoustique interne et de la réverbération AAE et Tr

Dans la suite de ce document, nous nous intéresserons selon le type de bâtiments à certaines de ces 5 thématiques. Nous invitons le lecteur à consulter les textes référencés inhérents à chaque bâtiment.

En France, la réglementation acoustique en vigueur ne couvre pas tous les types de bâtiments. Certains sont couverts par des recommandations issues de normes.

Nouveauté - réhabilitation

La loi du 17 août 2015 applicable depuis le 1er juillet 2017 impose des valeurs minimales d'isolements de façade lorsque des travaux de rénovation importants, notamment énergétiques, sont réalisés sur un ouvrage. La notion de « travaux de rénovation importants » est explicitée par un décret du 31 mai 2016.

Les bâtiments concernés sont les logements, les établissement d'enseignement et de santé, ainsi que les hôtels situés dans une zone fortement exposée au bruit (aéroports, réseaux ferrés et routiers).

Les valeurs d'isolement de façade à respecter dépendent de la localisation du projet, voir tableau ci-dessous.

Localisation du bâtiment	Objectif	Moyen d'atteindre l'objectif
Zone 1 d'un PGS (1)	**38 dB**	**Étude acoustique**
ZONE 2 d'un PGS(1)	**35 dB**	**Étude acoustique ou annexe de l'arrêté du 13 Avril 2017**
Carte C(2)	**35 dB**	
ZONE 3 d'un PGS(1)	**32 dB**	

(1)PGS : Plan de Gêne Sonore d'un aéroport
(2)Carte C : carte de dépassement des valeurs limite

La réglementation acoustique

Logements

Arrêté du 30 juin 1999 et circulaire n°2000/5 du 28 janvier 2000.
Arrêté du 24 décembre 2015.
Arrêté du 27 novembre 2012 relatif à l'attestation de prise en compte de la réglementation acoustique (log. Collectifs neufs et maisons individuelles accolées).

Correction acoustique

L'aire d'absorption équivalente des revêtements absorbants disposés dans les circulations horizontales doit représenter au moins le quart de la surface des locaux considérés: AAE ≥ ¼ S_{sol}
Pour les logements sous certification H&E ou Qualitel Confort Acoustique : AAE ≥ ½ S_{sol}

Isolement vis-à-vis de l'extérieur

L'arrêté du 23 juillet 2013 modifie celui du 30 mai 1996 concernant les bruits provenant de l'extérieur. L'isolement acoustique contre les bruits $D_{nT,A,tr}$ doit être au minimum de 30 dB (compris entre 30 et 45 dB quel que soit le type de logement).

Niveau de bruits d'équipements

Niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT}	**Local de réception**	
	Pièce principale	Cuisine et salle d'eau
Appareil individuel de chauffage ou de climatisation dans le logement en conditions de fonctionnement normales	**≤ 35 dB(A)** [≤ 30 dB(A)]	**≤ 50 dB(A)**
	≤ 40 dB(A)(1) [≤ 30 dB(A)]	**≤ 50 dB(A)**
Installation VMC en position de débit normal	**≤ 30 dB(A)**	**≤ 35 dB(A)**
Appareil individuel de chauffage ou de climatisation d'un autre logement	**≤ 30 dB(A)**	**≤ 35 dB(A)**
Equipements collectifs (ascenseur, chaufferie, transformateur, etc.)	**≤ 30 dB(A)** [≤ 25 dB(A)]	**≤ 35 dB(A)** [≤ 30 dB(A)]

(1) Lorsque la cuisine est ouverte sur une pièce principale, l'objectif est ramené à L_{nAT} ≤ 40 dB(A) pour un chauffage individuel ou une clim
Objectif pour un projet de logements ciblant la certification H&E CQ5.

Concernant l'isolement aux bruits aériens intérieurs et le niveau de pression aux bruits d'impact, il convient de consulter les textes en vigueur.

Nouveauté – Logements – CERQUAL NF HQE 2017

Depuis le 1er mai 2017, le référentiel qualité NF HABITAT & NF HABITAT HQE du CERQUAL, applicatif NF 500-10 V2.2, s'applique aux logements, résidences services et établissements médico-sociaux.

Ce texte classe les bâtiments en fonction de leurs performances acoustiques via un indicateur unique de « niveau » : E à A+.

Cet indicateur de niveau est attribué à chaque thématique acoustique testée et permet d'obtenir un certains nombre de points (de 0 à 95) :

Niveau	E	D	C	B	A	A+
Nb de poins	0	30	60	80	90	95

Le niveau attribué au bâtiment correspond à la moyenne arithmétique des points obtenus dans chaque thématique acoustique.

La réglementation acoustique

Bâtiments de bureaux

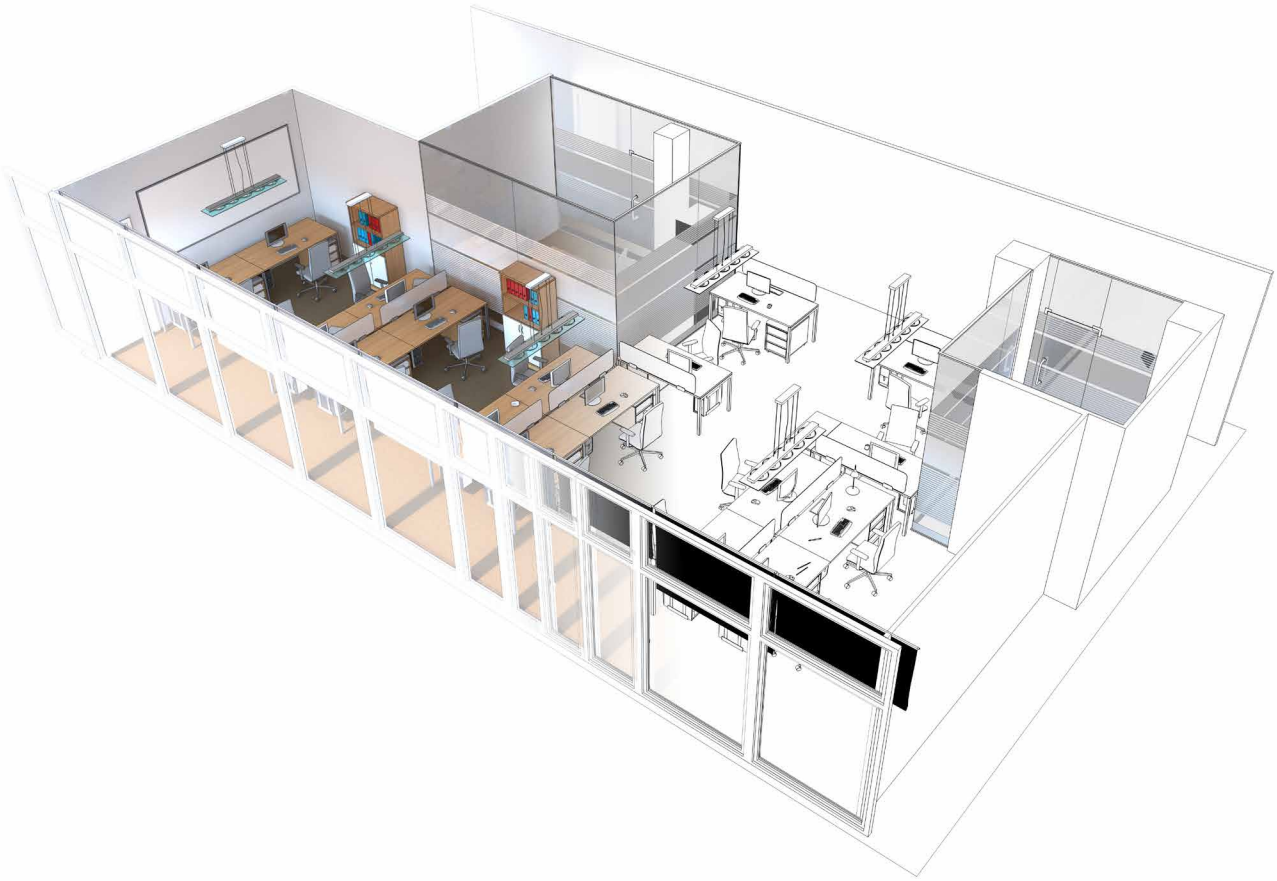
NF S 31-080 / HQE 2015 (FR)

Les niveaux et critères de performances acoustiques des parois font l'objet de la norme NF S 31-080 de janvier 2006 qui s'applique aux locaux neufs, aux rénovations et aux changements d'affectation des espaces.

Cette norme défini 3 niveaux de performances ; « courant », « performant » et « très performant » que ce soit pour des bureaux individuels, collectifs ou dits « open space ».

Ces performances peuvent être « renforcées » lorsque le bâtiment vise le label HQE 2015.

Les tableaux ci-dessous ne reprennent pas les recommandations en matière d'isolement au bruit aérien intérieur pour lesquelles il conviendra de consulter la norme.



Isolement vis-à-vis de l'extérieur

NF S 31-080			
Descripteur NF S 31-080	**Niveau courant**	**Niveau performant**	**Niveau très performant**
Bureaux individuels	$D_{nT,A,Tr} \geq 30$ dB	$D_{nT,A,Tr} \geq 30$ dB et $L_{50} \leq 35$ dB(A)	$D_{nT,A,Tr} \geq 30$ dB et $L_{50} \leq 30$ dB(A)
Bureaux collectifs			
Espaces ouverts « open-spaces »			
Salle de réunion / salle de formation			
Espace de détente	$D_{nT,A,Tr} \geq 30$ dB	$D_{nT,A,Tr} \geq 30$ dB et $L_{50} \leq 30$ dB(A)	$D_{nT,A,Tr} \geq 30$ dB et $L_{50} \leq 25$ dB(A)
Circulations	$D_{nT,A,Tr} \geq 30$ dB	$D_{nT,A,Tr} \geq 30$ dB et $L_{50} \leq 45$ dB(A)	$D_{nT,A,Tr} \geq 30$ dB et $L_{50} \leq 45$ dB(A)
Restaurant d'entreprise	$D_{nT,A,Tr} \geq 30$ dB	$D_{nT,A,Tr} \geq 30$ dB	$D_{nT,A,Tr} \geq 30$ dB et $L_{50} \leq 35$ dB(A)

Certification HQE 2015			
Descripteur HQE 2015	**Niveau courant**	**Niveau performant**	**Niveau très performant**
Espace de bureaux aménagés avec cloisonnement fixe	$D_{nT,A,Tr} \geq D_{nT,A,Tr\ logement}$ - 5 dB Et $D_{nT,A,Tr} \geq 30$ dB(1)	$D_{nT,A,Tr} \geq D_{nT,A,Tr\ logement}$ - 3 dB Et $D_{nT,A,Tr} \geq 30$ dB(2)	$D_{nT,A,Tr} \geq D_{nT,A,Tr\ logement}$
Espaces du plateau modulable			
Espaces associés		-	-

(1) pour la rénovation, seul $D_{nT,A,Tr} \geq 30$ dB est pris en compte
(2) pour la rénovation, l'objectif est diminué de 2 dB tout en conservant $D_{nT,A,Tr} \geq 30$ dB

Autres indicateurs

Concernant les performances attendues quant à l'Aire d'Absorption Equivalente, au temps de réverbération, à l'isolement aux bruits aériens intérieurs, au niveau de pression aux bruits de chocs ainsi qu'au niveau de bruits d'équipements; et ce quelque soit le type de local; la norme NF S 31-080 et la certification HQE 2015 fournissent également des indications.

La réglementation acoustique

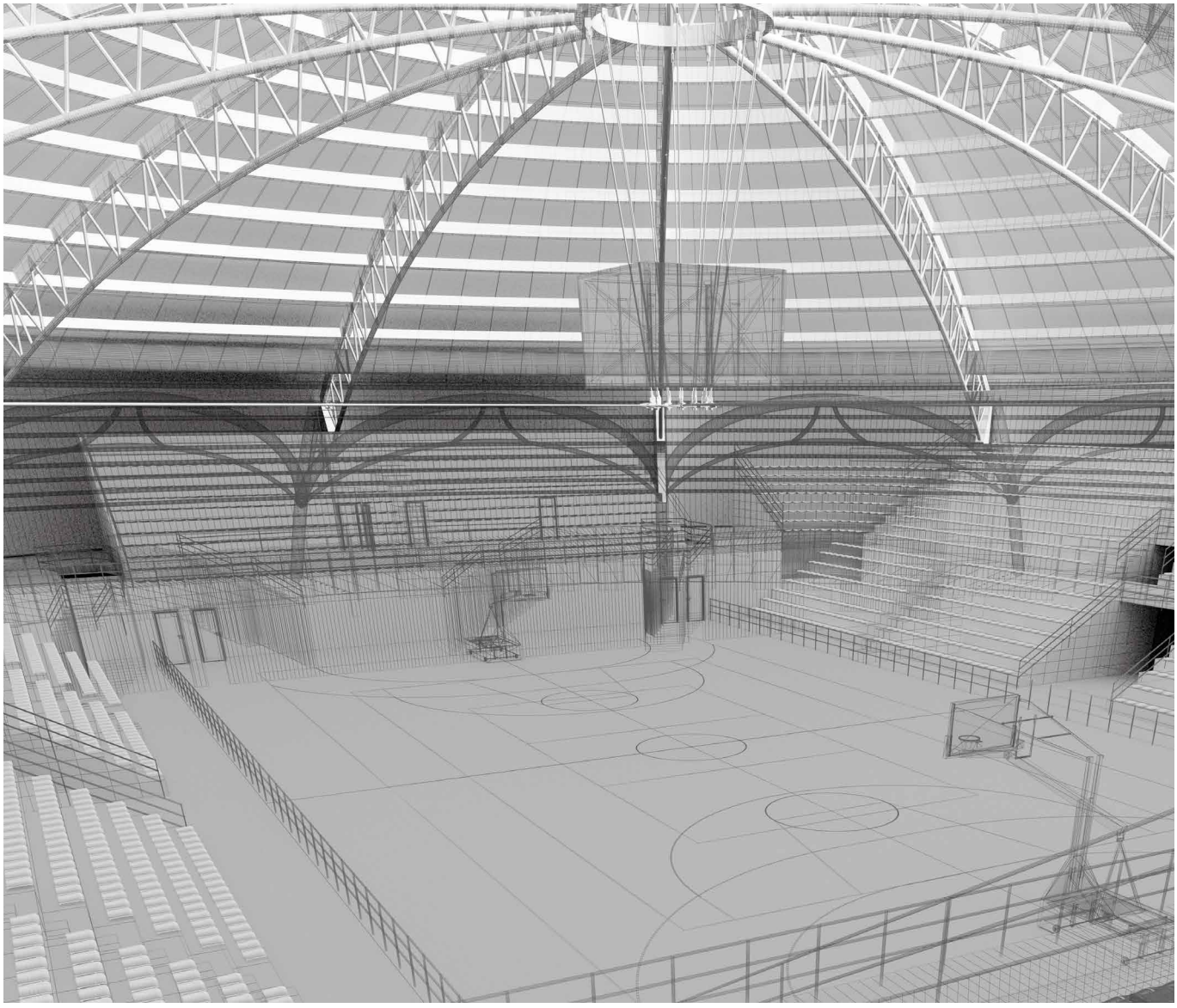
Salles de sport

NF P 90-207 et article L.111-11-1 du code de la construction

Les objectifs à atteindre portent sur les temps de réverbération et sur la décroissance spatiale.

Le temps de réverbération doit respecter la relation :
$Tr \leq 0{,}14\ V^{1/3}$ avec V le volume (m^3) du local.
La décroissance spatiale DL est fonction de la surface du local.

Sans public, l'isolement entre deux locaux sportifs doit être supérieur à 30 dB(A).
Les niveaux des bruits d'équipements sont ≤ à 45 dB(A).



Locaux de travail

Arrêté du 30 août 1990 appliquant l'article R.4213-5 (anciennement article R. 235-02-11).

Les locaux dans lesquels doivent être installés des machines susceptibles d'exposer les travailleurs à un niveau d'exposition sonore quotidien > 85 dB(A) doivent faire l'objet d'aménagements acoustiques.

L'objectif est de réduire la réverbération du bruit sur les parois et de limiter la propagation de celui-ci vers les autres locaux occupés par des travailleurs.

L'arrêté fixe des critères de décroissance du niveau sonore DL en dB(A) mesuré dans le local traité acoustiquement.

Exemples de durée de réverbération	
Surface au sol du local	**Pente DL minimale en dB(A)**
$S_{sol} \leq 210\ m^2$	DL = 2
$210 < S_{sol} \leq 4\,600\ m^2$	$DL = 1{,}5 \log(S_{sol}) - 1{,}5$
$S_{sol} > 4\,600\ m^2$	DL = 4

Décroissance DL mesurée dans le local encombré (après installation des machines)	
Surface au sol du local	**Pente DL minimale en dB(A)**
$S_{sol} \leq 210\ m^2$	DL = 3
$210 < S_{sol} \leq 4\,600\ m^2$	$DL = 1{,}5 \log(S_{sol}) - 0{,}5$
$S_{sol} > 4\,600\ m^2$	DL = 4

Établissements Recevant du Public (ERP)

Arrêté du 1er août 2006.

Lorsqu'il n'existe pas de texte pour définir les exigences acoustiques concernant l'Aire d'Absorption Equivalente des revêtements et éléments absorbants, celle ci doit représenter au moins 25 % de la surface au sol des espaces réservés à l'accueil et à l'attente du public ainsi que des salles de restauration.

Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

Arrêté du 28 décembre 2007.

Selon le niveau de bruit ambiant incluant celui de l'établissement, l'arrêté fixe des limites à l'émergence sonore en limite de propriété et dans les zones à émergences réglementées. L'émergence étant la différence entre les niveaux du bruit ambiant en fonctionnement de l'établissement, et les niveaux du bruit résiduel en l'absence du bruit généré.

La réglementation acoustique

Établissements d'enseignement

Arrêté du 25 avril 2003 / HQE 2015

Isolement vis-à-vis de l'extérieur

L'arrêté du 25 avril 2003 renvoie aux dispositions de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié par celui du 23 juillet 2013.

L'isolement acoustique contre les bruits venant de l'extérieur $D_{nT,A,tr}$ doit être au minimum de 30 dB.

L'isolement pourra être porté à 45 dB pour les bâtiments d'enseignement situés à proximité de routes, voies ferrées et aérodromes/aéroports.

Sans public, l'isolement entre deux locaux sportifs doit être supérieur à 30 dB(A).
Les niveaux des bruits d'équipements sont ≤ à 45 dB(A).

Acoustique interne

Locaux normalement meublés non occupés	Durée de réverbération moyenne (s)
Salle de repos / salle d'exercice / salle de jeux des écoles maternelles Local d'enseignement de musique, d'études, d'activités pratiques de volume ≤ 250 m³ Salle de restauration et salle polyvalente de volume ≤ 250 m³ Local médical ou social, infirmerie, sanitaires Bibliothèque, centre de documentation et d'information	**0,4 ≤ Tr ≤ 0,8 s**
Local d'enseignement, de musique, d'études, d'activités pratiques d'un volume > 250 m³ (sauf atelier bruyant)	**0,6 ≤ Tr ≤ 1,2 s**
Salle de restauration d'un volume > 250 m³	**Tr ≤ 1,2 s**
Salle polyvalente d'un volume > 250 m³(1)	**0,6 ≤ Tr ≤ 1,2 s Si étude particulière obligatoire(2)**
Autres locaux et circulations accessibles aux élèves d'un volume > 250 m³	**Tr ≤ 1,2 s si 250 m³ ≤ V ≤ 512 m³ Tr ≤ 0,15 x V$^{1/3}$ si V ≥ 512 m³**

(1) Si la salle de restauration est également utilisée comme salle polyvalente, les valeurs à prendre en compte sont celle de la salle de restauration
(2) L'étude particulière est destinée à définir le traitement acoustique de la salle permettant d'avoir une bonne intelligibilité en tout point de celle-ci

L'aire d'absorption équivalente des revêtements absorbants des circulations horizontales et halls dont le volume est < à 250 m^3 et dans les préaux, doit représenter au moins la moitié de la surface au sol des locaux considérés : AAE ≥ ½ S_{sol}.

Les cages d'escaliers ne sont pas visées par ces objectifs.

Certification HQE 2015			
HQE 2015	Locaux d'enseignement, activités pratiques de volume > 500 m^3		
	Niveau base	Niveau performant	Niveau très performant
Référentiel « construction »	Tr ≤ Tr réglementaire	Etude acoustique	
Référentiel « rénovation »			

Autres indicateurs

Concernant les performances attendues quant à l'isolement aux bruits aériens intérieurs, au niveau de pression aux bruits de chocs ainsi qu'au niveau de bruits d'équipements; et ce quelque soit le type de local; l'arrêté du 25 avril 2003 et la certification HQE 2015 fournissent également des indications.

La réglementation acoustique

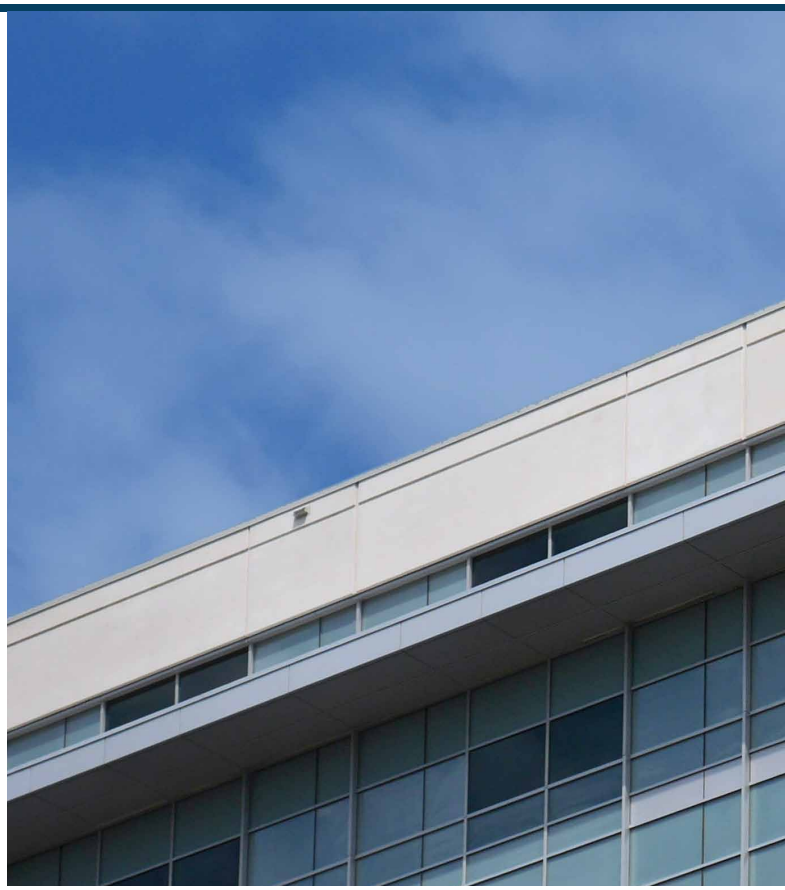
Établissements de santé

Arrêté du 25 avril 2003

Isolement vis-à-vis de l'extérieur

L'arrêté du 25 avril 2003 renvoie aux dispositions de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié par celui du 23 juillet 2013.

L'isolement acoustique contre les bruits venant de l'extérieur $D_{nT,A,tr}$ doit être au minimum de 30 dB.



Acoustique interne

Nature des locaux (volume > 250 m³)	Durée de réverbération moyenne (s)
Salle de restauration	Tr ≤ 0,8 s
Salle de repos du personnel	Tr ≤ 0,5 s
Local d'accueil du public (volume < 250 m³)	Tr ≤ 1,2 s
Local d'hébergement ou de soins, salles d'examen et de consultation, bureaux médicaux et soignants	Tr ≤ 0,8 s
Local et circulations accessibles au public, à l'exception des salles d'attente des services d'urgence	Tr ≤ 1,2 s si 250 m³ ≤ V ≤ 512 m³ Tr ≤ 0,15 x $V^{1/3}$ si V ≥ 512 m³

L'aire d'absorption équivalente des revêtements absorbants des circulations horizontales et halls dont le volume est < à 250 m³ et dans les préaux, doit représenter au moins la moitié de la surface au sol des locaux considérés : AAE ≥ 1/3 S_{sol}.

Niveau de pression aux bruits d'impact

Quel que soit le local d'émission et le local de réception (à l'exception des circulations, des locaux techniques, des cuisines et des sanitaires ou buanderies), l'arrêté du 25 avril 2003 fixe un niveau $L'_{nT,w}$ maximal à ne pas dépasser de 60 dB.

Niveau de bruit des équipements

Le niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT} du bruit généré par un équipement extérieur à un local d'hébergement ne doit pas dépasser 30 dB(A) en général et 35 dB(A) pour les équipements hydrauliques et sanitaires des locaux d'hébergement voisins.

Pour les équipements collectifs, le niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT} du bruit transmis ne doit pas dépasser :

- 35 dB(A) dans les salles d'examens et de consultations, les bureaux médicaux et soignants, les salles d'attente;
- 40 dB(A) dans les locaux de soins, dans les salles d'opérations, d'obstétrique et les salles de travail.

Isolement aux bruits aériens intérieurs

Concernant les performances attendues quant à l'isolement aux bruits aériens intérieurs et ce quelque soit le type de local, l'arrêté du 25 avril 2003 fournit également des indications.

La réglementation acoustique

Hôtels

Arrêté du 25 avril 2003 / HQE 2015

Isolement vis-à-vis de l'extérieur

L'arrêté du 25 avril 2003 renvoie aux dispositions de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié par celui du 23 juillet 2013.

L'isolement acoustique contre les bruits venant de l'extérieur $D_{nT,A,tr}$ doit être au **minimum de 30 dB**.

L'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A,tr}$ des chambres vis-à-vis des aires de livraison extérieures doit être **au minimum de 35 dB**.

Dans le cas d'un hôtel visant la certification HQE 2015, les valeurs sont les suivantes :

HQE 2015	Espaces privatifs des clients (activités d'hôtellerie : hôtels et autres)(1)			
	Niveau base(1)	Niveau performant	Niveau très performant	
Référentiel « construction »	+0 dB	+2 dB	+4 dB	ou +2 dB avec étude acoustique
Référentiel « rénovation »	-3 dB	+2 dB	+4 dB	

(1) Hôtels : objectifs à partir de la réglementation en vigueur
Autres activités d'hôtellerie (hors hôtels) : objectifs à partir de la réglementation des logements

Acoustique interne

L'Aire d'Absorption Equivalente des revêtements absorbants des circulations horizontales doit représenter au minimum le quart de la surface au sol des locaux considérés : AAE ≥ ¼ S_{sol}.

Dans le cas d'un hôtel visant la certification HQE 2015, cette exigence est ramenée aux valeurs suivantes :

HQE 2015	Espaces privatifs des clients – pièces de sommeil (Activités d'hôtellerie : hôtels et autres)		
	Niveau base	Niveau performant	Niveau très performant
Référentiel « construction »	AAE ≥ 0,25 S_{sol}	AAE ≥ 0,5 S_{sol}	AAE ≥ 0,7 S_{sol}
Référentiel « rénovation »	-		

Niveau de pression aux bruits d'impact

Dans le cas d'une chambre soumise à des niveaux de pression de bruits d'impact émanant de tout local du bâtiment normalement accessible, ces niveaux de pression ne doivent pas excéder 60 dB.

Niveau de bruit des équipements

Dans le cas d'une chambre soumise à des niveaux de bruits d'équipements collectifs ou individuels du bâtiment, les niveaux de bruits ne doivent pas excéder 30 dB(A). Lorsque les équipements sont implantés dans la chambre (chauffage, climatisation), les niveaux de bruits ne doivent pas excéder 35 dB(A).

Dans le cas d'un hôtel visant la certification HQE 2015, les objectifs sont les suivants :

HQE 2015	Espaces privatifs des clients – pièces de sommeil (activités d'hôtellerie : hôtels et autres)[1]			
	Niveau bas[1]	Niveau performant	Niveau très performant	
Référentiel « construction »	+0 dB	-3 dB	-3 dB	+ étude acoustique
Référentiel « rénovation »	+3 dB			

(1) Hôtels : objectifs à partir de la réglementation en vigueur
Autres activités d'hôtellerie (hors hôtels) : objectifs à partir de la réglementation des logements

Isolement aux bruits aériens intérieurs

Concernant les performances attendues quant à l'isolement aux bruits aériens intérieurs et ce quelque soit le type de local, l'arrêté du 25 avril 2003 et la certification HQE 2015 fournissent également des indications.

La réglementation acoustique

Isolement acoustique vis-à-vis de l'extérieur de bâtiments exposés

Arrêté du 30 mai 1996 modifié par l'arrêté du 23 juillet 2013

Ces textes traitent du cas des bâtiments d'habitations. Les arrêtés du 25 avril 2003 relatifs aux établissements d'enseignement, de santé et aux hôtels, renvoient à ces textes pour les bruits de transports terrestres.

Concernant les bruits de transports aériens :

- L'arrêté du 30 mai 1996 modifié s'applique uniquement aux bâtiments d'habitation,
- Les arrêtés du 25 avril 2003 définissent des exigences spécifiques pour les bâtiments visés.

Les infrastructures routières et ferroviaires sont classées en 5 catégories (de 1 à 5) selon les niveaux sonores de référence mesurés entre 22 h et 6 h et entre 6 h et 22 h. Pour chaque catégorie est définie une largeur maximale de secteur géographique affecté par le bruit. Lorsque la catégorie de classement de l'infrastructure est différente en nocturne et diurne, la catégorie la plus bruyante est retenue.

Lieux diffusant de la musique amplifiée

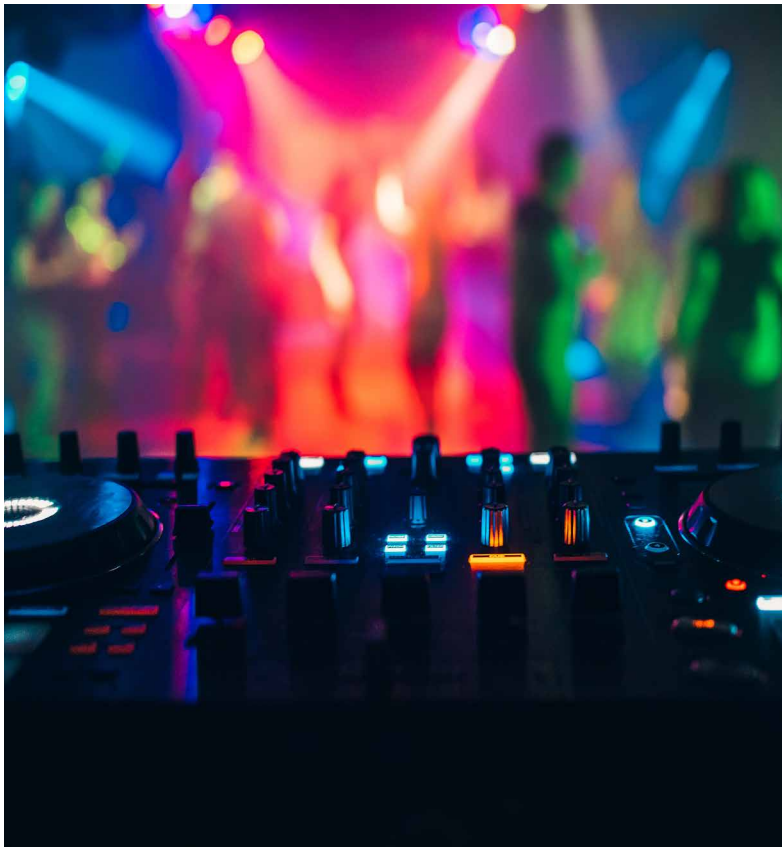
Décret n°98-1143 du 15 décembre en attente de remplacement par décret n°2017-1244 du 7 août 2017.

En aucun endroit accessible au public des établissements diffusant de la musique amplifiée, le niveau de pression acoustique ne doit pas dépasser 105 dB(A) en niveau moyen et 120 dB en niveau de crête.

L'émergence sonore chez les riverains situés dans un logement contigu à un établissement diffusant de la musique amplifiée à titre habituel; est limitée à 3 dB par bande d'octave.

L'émergence sonore est la différence entre les niveaux du bruit ambiant, relevés en période d'activité de l'établissement, et les niveaux du bruit résiduel (en l'absence de bruit généré par ledit établissement).

L'isolement entre le local d'émission et le local (ou bâtiment) de réception doit être tel que l'isolement normalisé D_{nT} par bande d'octave soit supérieur aux valeurs de référence exprimées dans le tableau ci-dessous.



Fréquence centrale de l'octave	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Niveau de référence à l'émission	99 dB	99 dB	99 dB	99 dB	99 dB	99 dB
Isolement minimal $D_{nT}(99)$	66 dB	75 dB	82 dB	86 dB	89 dB	91 dB

JORISIDE
THE STEEL FUTURE

Joris Ide Atlantique
Alpha Parc Ouest,
Route de Nantes,
79300 Bressuire, France
+33 (0)5 49 65 83 15
jiatlantique@joriside.fr

Joris Ide Centre
Ets secondaire
40 Rue André Raimbault,
45130 Baule, France

Joris Ide Auvergne-Sud Est
Z.I. Les Bonnes,
43410 Lempdes sur Allagnon, France
+33 (0)4 71 74 61 00
jiauvergne@joriside.fr

61 Avenue du Stade,
63200 Riom, France

61 Route de Camsaud,
84700 Sorgues, France
+33 (0)4 90 39 94 95

Joris Ide Bretagne
Parc d'activités de Bel air,
22600 Saint-Caradec, France
+33 (0)2 96 25 09 00
jibretagne@joriside.fr

Joris Ide Normandie
Allée des Châtaigniers,
14310 Villers-Bocage, France
+33 (0)2 21 38 00 00
jinormandie@joriside.fr

Joris Ide Est
18 Rue du Moulin,
Chemin départemental N° 13,
51300 Bignicourt-sur-Marne, France
+33 (0)3 26 74 37 40
jiest@joriside.fr

Joris Ide Nord
Parc d'activité de la Vallée de l'Escaut,
Z.I. N9 Est,
59264 Onnaing, France
+33 (0)3 27 45 54 54
jinord@joriside.fr

Joris Ide Sud Ouest
144 Route de Saint-Cricq Chalosse,
40700 Hagetmau, France
+33 (0)5 58 79 80 90
jisudouest@joriside.fr

Z.I. de novital,
40 Chemin de Casselèvres,
31790 Saint Jory, France
+33 (0)5 34 27 68 68

Joris Ide nv/sa
Hille 174,
8750 Zwevezele, Belgique
+32 (0)51 61 07 77
+32 (0)51 61 07 79
info@joriside.be

Avec plus de 30 années d'expérience, Joris Ide représente un gage de qualité auprès du marché de la construction. Nous apportons des solutions à toutes vos problématiques: acoustique, esthétique, feu, thermique, environnementale. Joris Ide, le partenaire incontournable de tous vos projets.

JORIS IDE IS
PLANET PASSIONATE

MIX
Papier | Pour une gestion forestière responsable
FSC® C010426