

Acoustique

Bureaux et espaces associés

Niveaux et critères de performances acoustiques par type d'espace

E : Acoustics — Offices and associated areas — Acoustic performance levels
and criteria by type of area

D : Akustik — Büros und assoziierte Räume — Akustische Leistungshöhen
und -Kriterien pro Raumtyp

Norme française homologuée

par décision du Directeur Général d'AFNOR le 20 décembre 2005 pour prendre effet
le 20 janvier 2006.

Correspondance

À la date de publication du présent document, il n'existe pas de travaux européens
ou internationaux traitant du même sujet.

Analyse

Le présent document fixe des exigences acoustiques en fonction des niveaux de
performances «Courant», «Performant» et «Très Performant» pour chaque type
d'espace que l'on peut trouver dans les immeubles de bureaux. Ce document
s'adresse aux acteurs intervenant dans la conception et la réalisation d'un projet de
bureaux. Il s'applique aux locaux neufs, aux rénovations et aux changements d'affec-
tation des espaces.

Descripteurs

Thésaurus International Technique : acoustique, local de travail, bruit acoustique,
définition, spécification, pression sonore, niveau, classification, source sonore,
aménagement intérieur, ergonomie.

Modifications

Corrections



Acoustique prévisionnelle sur les lieux de travail AFNOR S30D

Membres de la commission de normalisation

Président : M JACQUES

Secrétariat : MME BOUVENOT

M	ALLGEYER	SNI — ARMSTRONG
M	AMPHOUX	MAAC SARL
M	ANDRE	APAVE PARISIENNE
M	ARCE	BRUEL & KJAER FRANCE
M	ASSELINIEAU	PEUTZ ET ASSOCIES
MME	AULETTA	MME AULETTA
M	CABARET	CRAM LANGUEDOC ROUSSILLON
M	CHIGOT	SAINT GOBAIN ECOPHON
M	CORLAY	CETIM
M	COUTURIER	SNCP — MFP MICHELIN
M	CYROT	SNI
M	FOUGERES	CRAM BRETAGNE
M	GAMBA	ACOUSTIQUE GAMBA ET ASSOCIES SA
M	GALOY	ROCKFON
MME	HUBERT	EUROGIP
M	JACQUES	INRS
M	LEGAL	APAVE PARISIENNE
M	LETOURNEUR	BUREAU VERITAS
M	LOUIT	MINISTERE DU TRAVAIL — DRT
M	MANNAVA	OWA
M	MAURIN	SAINT GOBAIN EUROCOUSTIC
M	MONNET	SNCP — MFP MICHELIN
M	SCHIEL	RENAULT SAS
M	SERVANT	SOCOTEC
M	THIERY	INRS
MME	VIOLLON	EDF R&D
M	WEIL	SAINT GOBAIN ECOPHON

Sommaire

	Page
Introduction	4
1 Domaine d'application	4
2 Références normatives	5
3 Termes et définitions	5
4 Méthodologie	9
5 Niveaux et critères de performances acoustiques par type d'espace	9
5.1 Bureau individuel	9
5.2 Bureau collectif	10
5.3 Espaces ouverts	11
5.4 Plateaux à aménager (Bureaux «en blanc»)	13
5.5 Salle de réunion/salle de formation	13
5.6 Espace de détente	14
5.7 Restaurant	15
5.8 Circulations	17
Bibliographie	18

Introduction

Il est aujourd'hui reconnu que l'inconfort, le stress, la fatigue, voire certaines pathologies sont pour partie la conséquence d'un mauvais environnement sonore, notamment dans les espaces de bureau. C'est devenu un problème de santé publique. Les entreprises sont maintenant tenues d'y prêter attention et de proposer à leur personnel des aménagements et des organisations du travail minimisant les expositions et les risques. Les normes disponibles en matière d'acoustique abordent souvent le sujet du point de vue quantitatif et prennent en compte essentiellement les risques de perte de l'audition (le Code du Travail exige une intervention au-delà d'un seuil sonore). Or, les exigences se rapportant aux lieux de travail visent non seulement l'absence de risque pour la sécurité et la santé des travailleurs, mais aussi leur confort, leur efficacité et leur bien-être.

Jusqu'ici, il n'existait pas de référence normative française en matière de confort et d'ambiance acoustique dans les espaces de travail.

L'ambition de ce document est de permettre la prise en compte de la qualité acoustique dans l'exercice des différentes disciplines et professions impliquées dans un projet de bureau.

La présente norme permet de refléter les contraintes propres à l'utilisateur, avec pour but d'assurer que le résultat final soit en ligne avec la demande initiale du maître d'ouvrage en matière d'acoustique. La présente norme établit un lien entre des mesures de qualité acoustique et les performances acoustiques à atteindre par la mise en œuvre des systèmes constructifs. Ces performances sont exprimées au travers de critères traditionnels et standardisés de l'acoustique des bâtiments et des locaux, et reflètent les connaissances et la technologie disponibles à la date de sa rédaction.

1 Domaine d'application

La présente norme établit un référentiel permettant un dialogue technique et un engagement formel entre les différents acteurs intervenant dans la conception et la réalisation d'un projet de bureaux ou espaces associés. Elle apporte une aide à la rédaction des cahiers des charges, à la conception, à la réalisation et à la réception des ouvrages.

La présente norme s'applique aux locaux neufs, aux rénovations et aux changements d'affectation des espaces.

Elle s'applique aux différents types d'espaces que l'on trouve dans les immeubles de bureaux mais ne permet pas de qualifier l'immeuble dans son ensemble.

Les espaces traités sont les suivants :

- bureau individuel,
- bureau collectif,
- espace ouvert,
- salle de réunion,
- espace de détente,
- restaurant,
- circulation,
- plateau à aménager : la conception, l'aménagement ou la construction de bureaux peuvent s'effectuer sans que l'utilisateur final soit connu (construction dite « en blanc »). Cela implique que ni l'utilisation, ni l'aménagement ne peuvent servir de base à la détermination des exigences acoustiques.

Cette norme s'applique en particulier aux interventions des acteurs suivants :

- Client final : expression des attentes, à la mesure de ses connaissances dans le domaine de l'acoustique.
- Maître d'ouvrage : rédaction du cahier des charges.
- Prescripteurs (architectes, acousticiens, ergonomes, économistes, bureaux d'études) : indication de performance et du principe de solution qui permettra d'atteindre le résultat exprimé dans le cahier des charges.
- Corps d'état : réalisation d'un objectif clair et contrôlable par rapport aux choix des matériaux et des mises en œuvre.
- Promoteur : promotion du confort acoustique dans les opérations immobilières visant à en faire un élément concurrentiel.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence (y compris les éventuels amendements) s'applique.

NF S 30-010, *Acoustique — Courbes NR d'évaluation du bruit.*

NF S 31-010, *Acoustique — Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement — Méthodes particulières de mesurage.*

NF EN ISO 717-1:1997, *Acoustique — Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie 1 : Isolement aux bruits aériens.*

NF EN ISO 717-2:1997, *Acoustique — Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie 2 : Protection contre le bruit de choc.*

NF EN ISO 140-4:1998, *Acoustique — Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie 4 : Mesurage in situ de l'isolement aux bruits aériens entre les pièces.*

NF EN ISO 140-5:1998, *Acoustique — Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie 5 : Mesurage in situ de la transmission aux bruits aériens par les éléments de façades et les façades.*

NF EN ISO 140-7:1998, *Acoustique — Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie 7 : Mesurage in situ de la transmission de choc par les planchers.*

NF EN ISO 3382:2000, *Acoustique — Mesurage de la durée de réverbération des salles en référence à d'autres paramètres acoustiques.*

NF EN ISO 10052:2005, *Acoustique — Mesurages in situ de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de choc ainsi que du bruit des équipements — Méthode de contrôles*

NF EN ISO 14257:2002, *Acoustique — Mesurage et description paramétrique des courbes de décroissance sonore spatiale dans les locaux de travail en vue de l'évaluation de leur performance acoustique.*

NF EN ISO 16032:2005, *Acoustique — Mesurage du niveau de pression acoustique des équipements techniques dans les bâtiments — Méthode d'expertise*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1 Grandeurs et indices acoustiques

Pour les définitions des termes généraux de l'acoustique, se référer à la norme NF S 31-010.

Pour les besoins du présent document, les définitions suivantes s'appliquent :

3.1.1

niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A (L_{AeqT})

valeur du niveau de pression acoustique pondéré A d'un son continu stable qui, au cours d'une période de durée spécifiée T , a la même pression acoustique quadratique moyenne que celle du son considéré, dont le niveau varie en fonction du temps. Il est donné par la formule :

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \left(p_A^2(t) / p_0^2 \right) dt \right]$$

où :

T est un intervalle de temps qui commence à t_1 et se termine à t_2 ;

p_0 est la valeur de la pression acoustique de référence ($p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Pa) ;

$p_A(t)$ est la valeur instantanée de la pression acoustique pondérée A du signal.

3.1.2

Isolement acoustique standardisé pondéré ($D_{nT,w}(C;C_{tr})$)

Indicateur unique constitué par la valeur à 500 Hz, exprimée en décibels, de la courbe de référence définie par la norme NF EN ISO 717-1, appliquée à l'isolement acoustique standardisé D_{nT} , défini par la norme NF EN ISO 140-4 comme la différence entre les niveaux de pression acoustique créés par une source dans un des locaux affectée par la durée de réverbération T dans le local récepteur rapportée à une durée de réverbération de référence T_0

3.1.3

Isolement aux bruits aériens intérieurs ($D_{nT,A}$)

somme de l'indice $D_{nT,w}$ et du coefficient d'adaptation C qui sont définis dans la norme NF EN ISO 717-1

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

3.1.4

isolement aux bruits extérieurs ($D_{nT,A,tr}$)

somme de l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{DnT,w}$ et du terme d'adaptation C_{tr} définis dans la norme NF EN ISO 717-1. $D_{nT,w}$ est lui-même basé sur l'indice D_{nT} défini dans la norme NF EN ISO 140-4

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

3.1.5

indice L_{50}

niveau de pression acoustique pondéré A qui est atteint ou dépassé pendant 50 % de l'intervalle de mesurage avec des L_{Aeq} courts de 1 s. Il est défini dans la norme NF S 31-010

3.1.6

courbes NR (noise rating curves)

courbes empiriques d'évaluation définies dans le fascicule de documentation S 30-010 et spécifiant, par bandes d'octave entre 63 Hz et 8 000 Hz, une valeur seuil de niveau de pression acoustique (L_p)

NOTE Pour un bruit donné, le NR correspondant est déterminé en positionnant les points du spectre par bandes d'octave correspondant à ce bruit sur le diagramme des courbes NR. La valeur NR est celle de la courbe du réseau juste tangente supérieurement à ce spectre.

3.1.7

durée de réverbération (Tr)

durée, en secondes, nécessaire pour que le niveau sonore existant dans un local décroisse de 60 dB lorsque la source de bruit est instantanément interrompue. La durée de réverbération est déterminée par bandes d'octave pour les fréquences de 125 Hz à 4 000 Hz et définie dans la norme NF EN ISO 3382

3.1.8

taux de décroissance spatiale

pende en décibels de la courbe de décroissance sonore spatiale dans une plage de distance donnée, lorsque la distance à la source double. La norme NF EN ISO 14257 définit cette grandeur et donne une méthode de détermination.

3.1.9

indice L_{max}

valeur maximale du L_{Aeq} court de 1 s sur la durée de mesurage

3.1.10

indice L'_{nTW}

niveau de pression acoustique pondéré du bruit de choc standardisé, L'_{nTW} . Il est évalué selon la norme NF EN ISO 717-2. Cet indice est basé sur l'indice L'_{nT} défini dans la norme NF EN ISO 140-7

3.2 Types de bruits

3.2.1

Niveau sonore global

bruit résultant des sources de bruits extérieurs (trafics routier, aérien et ferroviaire) et intérieurs (bruits des équipements et des locaux adjacents) ainsi que des sources que l'utilisateur d'un local ne peut pas contrôler. Ces bruits étant variables, la norme propose des fourchettes de valeurs à respecter pour chaque type de local sachant que les écarts entre les niveaux des trois composantes ne doivent pas être trop importants.

Le niveau sonore global est le niveau de pression acoustique du bruit global. Il s'applique à un local meublé, sans matériel bureautique en fonctionnement et sans présence humaine, avec l'ensemble des équipements de l'immeuble en marche. Il est décrit par l'indice L_{50} , s'exprime en dB(A) et se mesure selon la norme NF S 31-010.

3.2.2

bruit d'équipement permanent

bruit émis par un équipement technique quelconque du bâtiment fonctionnant pendant une durée supérieure ou égale à 50 % du temps d'utilisation normale des locaux.

NOTE Les bruits d'équipement sont pris en compte pour des appareils fonctionnant en régime nominal établi (ex : ventilation, climatisation, surpresseur d'eau...). Le bruit d'équipement est exprimé soit en dB(A) pour le niveau « Courant », soit à partir du réseau de courbes NR pour le niveau « Performant ». À noter que les fluctuations de ces bruits permanents, leur niveau, leur spectre, leur durée, leur occurrence interviennent dans la gêne qu'ils peuvent entraîner.

3.2.3

bruit d'équipement intermittent

bruit émis de façon non permanente par un équipement technique quelconque du bâtiment. Il est décrit par la valeur maximale L_{max} (valeur maximum à ne pas dépasser) sur un cycle de fonctionnement. Le cycle de fonctionnement sera à préciser au cas par cas en fonction de la gêne de l'utilisateur.

Le L_{max} s'exprime en dB(A) et se mesure selon la norme NF EN ISO 10052 ou NF EN ISO 16032.

3.2.4

bruit extérieur

tout bruit provenant de l'extérieur du bâtiment (passage routier, aérien, ferroviaire, voix, etc.). Dans la présente norme, deux indices qui se complètent sont utilisés en ce qui concerne les bruits extérieurs :

- le $D_{nT,A,Tr}$ qui est le niveau d'isolation apporté par la façade. Il s'exprime en dB et se mesure selon la norme NF EN ISO 140-5
- le L_{50} mesuré à l'intérieur du local entre 9 h 00 et 18 h 00 sur 1 h d'un jour ouvré, toutes sources de bruits internes au bâtiment à l'arrêt et mesure effectuée à 2 m à l'intérieur de la façade. Il s'exprime en dB(A) et se mesure selon la norme NF S 31-010

NOTE L'arrêté du 30 mai 1996 précise le classement des voies de circulation en fonction de leur niveau de pression acoustique. Ce texte permet d'estimer la performance nécessaire de la façade pour répondre aux objectifs de la norme

3.3 Définition des types de locaux

3.3.1

bureau individuel (bureau cellulaire, bureau attitré, bureau personnel)

volume entièrement cloisonné affecté à une personne, conçu pour des tâches individuelles prolongées (travail administratif, appels téléphoniques, lecture et écriture). Le bureau individuel peut aussi être utilisé pour mener des conversations à 2 ou 3 personnes

3.3.2

bureau collectif

volume entièrement cloisonné accueillant de 2 à 5 personnes, conçu pour des personnes travaillant simultanément avec des tâches individuelles séparées (travail administratif, appels téléphoniques, etc.). Il peut comporter ou non des séparations partielles entre les postes de travail (cloisonnettes, écrans)

3.3.3

espace ouvert (bureau paysager, open space, grands bureaux ouverts)

espace conçu pour accueillir plus de 5 personnes sans séparations complètes entre les postes. Les activités exercées dans un espace ouvert peuvent être diverses : téléphone, travail administratif, etc.

3.3.4

plateau à aménager (bureau «en blanc»)

espace de bureau non affecté à un utilisateur particulier et, de ce fait, vide de tout meuble et de toute activité. Typiquement, un plateau à aménager est caractérisé par :

- l'enveloppe du bâtiment ou bien les murs porteurs,
- le sol,
- le plafond suspendu,
- les équipements nécessaires à la vie de l'immeuble (climatisation, accès, câblage, éclairage...)

3.3.5

salle de réunion/salle de formation

volume entièrement cloisonné permettant à plusieurs personnes de converser et de travailler ensemble, essentiellement autour d'une table

3.3.6

espace de détente

lieu de repos où l'on peut trouver des sièges, une machine à café, un distributeur de boissons, etc. Un espace de détente est un lieu informel de rencontre

3.3.7

restaurant

espace où se réunissent plus de 5 personnes pour prendre un repas. Cet espace comprend les restaurants internes (RIE), cafétéria, «coins cuisines» et restaurants privés de direction

3.3.8

circulation

tout lieu de passage «encloisonné» destiné principalement aux déplacements des personnes

NOTE 1 Les circulations des bureaux paysagers sont assimilables aux bureaux paysagers eux-mêmes.

NOTE 2 N'étant pas des espaces de travail à proprement parler, les circulations sont aussi des zones de passage pour les gaines et des équipements techniques y sont quelquefois installés.

3.4 Autres définitions

3.4.1

discrétion

situation obtenue lorsqu'un effort est requis pour comprendre le contenu d'une conversation émise d'un poste de travail voisin. Dans ces conditions, la conversation n'est pas une source de distraction.

NOTE La discrétion peut ne pas être réciproque, notamment si la correction acoustique diffère entre les deux locaux concernés.

3.4.2

confidentialité

situation obtenue lorsque même avec un effort pour comprendre une conversation émise d'un poste de travail voisin, celle-ci reste incompréhensible.

NOTE La confidentialité peut ne pas être réciproque, notamment si la correction acoustique diffère entre les deux locaux concernés.

3.4.3

voix normale

la voix est dite normale si un niveau de pression acoustique de 60 dB(A) à 65 dB(A) est mesuré à 1 m face au locuteur

4 Méthodologie

Les attentes acoustiques varient en fonction du type de local et des activités qui s'y déroulent. Par exemple, l'échange de paroles dans une salle de réunion n'entraîne pas les mêmes contraintes que l'usage du téléphone dans un espace ouvert. En conséquence, les paramètres utilisés pour décrire l'environnement ainsi que la prépondérance de certains critères peuvent varier selon le type de local considéré.

Pour chaque type de local, la présente norme définit et classe l'ambiance acoustique selon trois niveaux de performances :

- **Niveau «Courant»** : correspond à ce qu'exige la réglementation et, en l'absence de textes légaux, au niveau fonctionnel minimum, ne garantissant aucun confort acoustique.
- **Niveau «Performant»** : correspond à des performances acoustiques allant au-delà du niveau «Courant». Ce niveau assure un confort acoustique propice à de bonnes conditions de travail.
- **Niveau «Très Performant»** : correspond à des performances acoustiques maximales rendues possibles par l'action sur l'ensemble des différents éléments de la construction des ouvrages (conception, architecture, matériaux, ...). Ce niveau vise la perception du bruit utile et la non perception du bruit superflu : il y a donc une notion qualitative propre à l'usage et à l'activité qui sera menée dans le local.

Pour chaque type de local, la norme établit pour chacun de ces trois niveaux (Courant, Performant et Très Performant) des objectifs de résultats chiffrés.

Pour obtenir un niveau de performance, tous les critères acoustiques définis pour le local doivent être atteints.

Les critères retenus sont simples et vérifiables, de telle sorte qu'ils peuvent être intégrés et utilisés dans un cadre contractuel par toutes les parties en charge du processus de construction ou de rénovation d'un espace de bureaux.

Les valeurs proposées s'appliquent à un local meublé, sans matériel bureautique en fonctionnement et sans présence humaine, avec l'ensemble des équipements de l'immeuble en fonctionnement (sauf pour le mesurage des bruits extérieurs). La norme ne peut préjuger ni des résultats pratiques ni de leur perception subjective qui sont liés aux conditions de travail et à la manière d'utiliser les locaux.

Les contrôles et le mesurage des exigences exprimées par les indices proposés dans les tableaux de l'article 5 doivent se faire selon les normes en vigueur.

5 Niveaux et critères de performances acoustiques par type d'espace

5.1 Bureau individuel

Dans ce type d'espace, l'objectif principal en terme d'acoustique est de garantir une limitation de la gêne due au bruit provenant des locaux voisins et d'apporter un confort de parole pour les conversations téléphoniques ou les réunions à 2 ou à 3 personnes en limitant leur audibilité depuis les espaces voisins.

5.1.1 Niveaux de performances

Niveau «Courant» : Les conversations à voix haute émises ou perçues dans les locaux adjacents sont compréhensibles et les conversations à voix normale peuvent provoquer une gêne intermittente. D'autres bruits comme les bruits extérieurs ou les bruits d'équipement sont audibles mais suffisamment faibles pour ne pas gêner les conversations.

Niveau «Performant» : La discrétion est obtenue vis-à-vis des espaces adjacents pour les conversations à voix normale. Les bruits de choc sont faiblement entendus. Les bruits extérieurs sont parfois audibles. Le bruit des équipements est perceptible, sans pour autant entraver le confort de conversations à voix normale aussi bien entre interlocuteurs qu'au téléphone.

Niveau «Très Performant» : La confidentialité est obtenue vis-à-vis des espaces adjacents pour les conversations à voix normale et forte. Le bruit des équipements est inaudible. Les bruits de chocs sont rarement audibles, de même que les bruits extérieurs. Le confort de parole et d'écoute au téléphone ou en réunion est très bon. L'ambiance sonore a un caractère soigné et feutré.

5.1.2 Exigences acoustiques

Tableau 1 — Bureaux individuels

Descripteur	Niveau «Courant»	Niveau «Performant»	Niveau «Très Performant»
Niveau Sonore Global dont :	$L_{50} \leq 55$ dB(A)	$35 \leq L_{50} < 45$ dB(A)	$30 < L_{50} < 35$ dB(A)
— bruits extérieurs	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ 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)
— bruits des équipements	$L_{Aeq} \leq 45$ dB(A)	$L_p \leq NR 33$	$L_p \leq NR 30$ (permanent) et $L_{max} \leq 35$ dB(A) (intermittent)
Réverbération ¹⁾	/	$Tr \leq 0,7$ s	$Tr \leq 0,6$ s
Bruits de chocs	$L'_{nTW} \leq 62$ dB	$L'_{ntW} \leq 60$ dB	$L'_{nTW} \leq 58$ dB
Isolement au bruit aérien intérieur	$D_{nT,A} \geq 35$ dB	$D_{nT,A} \geq 40$ dB	$D_{nT,A} \geq 45$ dB
1) Les durées de réverbération sont mesurées pour les bandes d'octave centrées sur 500 Hz, 1 000 Hz et 2 000 Hz.			

Pour l'isolement vis-à-vis de la circulation, diminuer l'objectif de 5 dB. Dans le cas de bureaux nécessitant une bonne confidentialité vis-à-vis des circulations ou en regard d'une zone d'attente, l'isolement $D_{nT,A}$ est porté à au moins 48 dB.

NOTE La valeur d'isolement normalisé au bruit aérien est une valeur entre locaux adjacents (avec ou sans porte).

5.2 Bureau collectif

Pour ce type d'espace, l'objectif principal en terme d'acoustique est d'apporter un confort de travail à chacun des occupants pour qu'ils ne soient pas gênés par l'activité des autres.

5.2.1 Niveaux de performances

Niveau «Courant» : Les conversations tenues dans le local peuvent constituer une gêne pour les autres postes de travail. La discrétion du discours n'est, de ce fait, pas une contrainte à respecter. Les bruits extérieurs et d'équipement sont audibles et gênants de manière intermittente. L'environnement sonore à un poste de travail donné est affecté par les activités à la fois dans le local et à l'extérieur.

Niveau «Performant» : Les brèves conversations à voix basse dans le local ne sont pas sources de gêne pour les autres utilisateurs. La discrétion du discours est très limitée. Les bruits de chocs dans les couloirs adjacents sont faiblement entendus. Les bruits extérieurs et les bruits d'équipement contribuent à créer un bruit de fond modéré, sans pour autant provoquer de gêne. L'environnement sonore à un poste de travail donné est avant tout caractérisé par les activités aux postes voisins, mais aussi temporairement par les mouvements et activités dans les espaces de circulation.

Niveau «Très Performant» : Les conversations à voix normale dans les locaux adjacents au bureau collectif ne sont pas compréhensibles. Les conversations à voix basse tenues simultanément dans le bureau collectif ne sont pas sources de gêne. Cependant, du fait de la distance relativement courte de poste à poste, la discrétion du discours est limitée. Les bruits provenant des espaces adjacents (bureaux voisins, espaces de circulation) ainsi que les bruits d'équipement et les bruits extérieurs sont atténués de telle sorte qu'ils ne constituent pas une gêne.

5.2.2 Exigences techniques

Tableau 2 — Bureaux collectifs

Descripteur	Niveau «Courant»	Niveau «Performant»	Niveau «Très Performant»
Niveau Sonore Global dont :	$L_{50} \leq 55$ dB(A)	$35 \leq L_{50} < 45$ dB(A)	$30 < L_{50} < 35$ dB(A)
— bruits extérieurs	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ 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)
— bruits des équipements	$L_{Aeq} \leq 45$ dB(A)	$L_p \leq NR 33$	$L_p \leq NR 30$ (permanent) et $L_{max} \leq 35$ dB(A) (intermittent)
Réverbération	$Tr \leq 0,6$ s	$Tr \leq 0,6$ s	$Tr \leq 0,5$ s
Bruits de chocs	$L'_{nTW} \leq 62$ dB	$L'_{nTW} \leq 60$ dB	$L'_{nTW} \leq 58$ dB
Isolément au bruit aérien intérieur	$D_{nT,A} \geq 35$ dB	$D_{nT,A} \geq 40$ dB	$D_{nT,A} \geq 45$ dB

Pour l'isolement vis-à-vis de la circulation, diminuer l'objectif de 5 dB. Dans le cas de bureaux nécessitant une bonne confidentialité vis-à-vis des circulations ou en regard d'une zone d'attente, l'isolement $D_{nT,A}$ est porté à au moins 48 dB.

NOTE La valeur d'isolement normalisé au bruit aérien est une valeur entre locaux adjacents (avec ou sans porte).

5.3 Espaces ouverts

Pour ce type d'espace, l'objectif principal est d'assurer une absence de gêne entre les postes proches mais aussi de garantir un confort pour les conversations à courte distance.

5.3.1 Niveaux de performances

Niveau Courant : Les conversations tenues dans le local peuvent constituer une gêne pour les autres postes de travail. La discrétion du discours n'est de ce fait pas assurée. Les bruits extérieurs et d'équipement peuvent être audibles et gênants de manière intermittente. Les différentes sources contribuent ensemble à créer un fond sonore qui peut provoquer de la fatigue lors d'une exposition prolongée. L'environnement sonore à un poste de travail donné est affecté par les activités menées à la fois dans le local, dans les locaux attenants et à l'extérieur. Le niveau courant est approprié avant tout à des tâches ne nécessitant pas d'effort de concentration. La viabilité de l'espace dépendra plus du comportement des occupants (que la présente norme ne peut pas prendre en compte) que des performances acoustiques des matériaux et de l'aménagement. Le niveau courant est réservé à des postes indépendants sans téléphone ni interactions entre postes.

Niveau Performant : Les brèves conversations à voix basse dans le local ne sont pas sources de gêne pour les autres utilisateurs. La discrétion du discours est limitée. Les bruits de chocs dans les couloirs adjacents sont faiblement entendus. Les bruits extérieurs et les bruits d'équipement contribuent à créer un bruit de fond modéré, sans pour autant provoquer de gêne. L'environnement sonore à un poste de travail donné est avant tout caractérisé par les activités exercées aux postes voisins, mais aussi temporairement par les mouvements et activités dans les espaces de circulation. Le niveau performant est approprié avant tout à des tâches nécessitant une concentration limitée.

Niveau Très Performant : Il n'est pas nécessaire d'élever la voix pour un bref échange de paroles entre postes de travail adjacents. De ce fait, la discrétion entre postes plus éloignés est relativement bonne. Les conversations à voix basse tenues dans le local ne sont pas sources de gêne. Les bruits d'équipement et les bruits extérieurs sont audibles, sans pour autant provoquer de gêne ou de fatigue. L'environnement sonore à un poste de travail donné est avant tout caractérisé par les activités exercées à proximité immédiate. L'espace ouvert, même à ce niveau, n'est approprié qu'à des tâches demandant une concentration modérée, ponctuellement soutenue.

5.3.2 Exigences techniques

Tableau 3 — Espaces ouverts

Descripteur	Niveau «Courant»	Niveau «Performant»	Niveau «Très Performant»
Niveau Sonore Global dont : — bruits extérieurs — bruits des équipements	$L_{50} \leq 55$ dB(A) $D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB $L_{Aeq} \leq 45$ dB(A)	$40 < L_{50} < 45$ dB(A) $D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB et $L_{50} \leq 35$ dB(A) NR 35 $\leq L_p \leq$ NR 40	$40 < L_{50} < 45$ dB(A) $D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB et $L_{50} \leq 30$ dB(A) $L_p \leq$ NR 33 (permanent) et $L_{max} \leq 35$ dB(A) (intermittent)
Bruits de chocs	$L'_{nTW} \leq 62$ dB	$L'_{nTW} \leq 60$ dB	$L'_{nTW} \leq 58$ dB
Réverbération (Vol < 250 m ³)	Tr $\leq 0,8$ s	$0,6 < Tr < 0,8$ s	Tr $\leq 0,6$ s
Décroissance spatiale (Vol > 250 m ³)	2 dB(A)/doublement si décroissance non applicable : Tr $\leq 1,2$ s	3 dB(A)/doublement si décroissance non applicable : Tr ≤ 1 s	4 dB(A)/doublement si décroissance non applicable : Tr $\leq 0,8$ s
Isolement au bruit aérien intérieur	$D_{nT,A} \geq 30$ dB	$D_{nT,A} \geq 35$ dB	$D_{nT,A} \geq 40$ dB

Pour l'isolement vis-à-vis de la circulation, diminuer l'objectif de 5 dB. Dans le cas de bureaux nécessitant une bonne confidentialité vis-à-vis des circulations ou en regard d'une zone d'attente, l'isolement $D_{nT,A}$ est porté à au moins 48 dB.

NOTE 1 Le confort acoustique dans un bureau paysager est bien évidemment lié au comportement des occupants de cet espace et au respect des règles internes.

NOTE 2 La valeur d'isolement normalisé au bruit aérien est une valeur entre locaux adjacents (avec ou sans porte).

NOTE 3 Le niveau de confort acoustique est également lié à l'aménagement des postes (mise en place d'écrans, distance inter-poste, densité...).

NOTE 4 la décroissance spatiale ne pourra pas être appliquée uniquement lorsque la distance entre les parois lors des mesures de réception des locaux, est inférieure à 6 m ou toutes autres contraintes de mesurage présentées dans la norme NF EN ISO 14257.

5.4 Plateaux à aménager (Bureaux « en blanc »)

Un plateau à aménager est conçu pour être cloisonné et aménagé ultérieurement, selon l'utilisateur. De ce fait, l'objectif acoustique principal est de créer les conditions nécessaires à un aménagement a posteriori correspondant aux objectifs recherchés.

5.4.1 Niveaux de performances

Niveau Courant : L'environnement acoustique futur n'est pas pris en compte dans la construction du bâtiment. Seul l'aménagement intérieur par cloisons/cloisonnettes et autre mobilier permettra d'atteindre des niveaux performants ou très performants pour les espaces aménagés.

Niveau Performant : Les équipements, la façade et le plafond seront conçus pour atteindre des performances acoustiques adéquates quel que soit l'aménagement. Certaines configurations de réaménagement nécessitent cependant des ajustements de façon à atteindre le niveau de performance visée.

NOTE Un plateau à aménager « Performant » ne garantit pas de la performance du bureau en fonctionnement ni de l'atteinte du niveau « Performant » lorsque ce plateau sera aménagé.

Niveau Très Performant : Le plateau permet une flexibilité totale de l'aménagement avec une acoustique adaptée à la fois aux espaces ouverts (bureau paysager, réception, etc.) et aux espaces cloisonnés.

NOTE Pour un plateau Très Performant qui serait cloisonné, l'isolation aux bruits aériens dépendra fortement d'éléments non maîtrisables (comme les cloisons) mais les éléments existants ne seront pas un frein à l'atteinte des objectifs.

5.4.2 Exigences techniques

Tableau 4 — Plateaux à aménager (Bureaux « en blanc »)

Descripteur	Niveau « Courant »	Niveau « Performant »	Niveau « Très Performant »
Niveau Sonore Global dont :	$L_{50} \leq 55$ dB(A)	$35 \leq L_{50} < 40$ dB(A)	$30 < L_{50} < 35$ dB(A)
— bruits extérieurs	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB et $L_{50} \leq 30$ dB(A)
— bruits des équipements	$L_{Aeq} \leq 45$ dB(A)	$L_p \leq NR 33$	$L_p \leq NR 30$ (permanent) et $L_{max} \leq 35$ dB(A) (intermittent)
Bruits de chocs	$L'_{nTW} \leq 62$ dB	$L'_{nTW} \leq 60$ dB	$L'_{nTW} \leq 58$ dB
Réverbération (volume < 250 m ³)	/	$Tr \leq 0,9$ s	$Tr \leq 0,7$ s
Décroissance spatiale (volume > 250 m ³)	2 dB(A)/doublement si décroissance non applicable : $Tr \leq 1,2$ s	2,5 dB(A)/doublement si décroissance non applicable : $Tr \leq 1$ s	3 dB(A)/doublement si décroissance non applicable : $Tr \leq 0,8$ s

NOTE la décroissance spatiale ne pourra pas être appliquée uniquement lorsque la distance entre les parois lors des mesures de réception des locaux, est inférieure à 6 m ou toutes autres contraintes de mesurage présentées dans la norme NF EN ISO 14257.

5.5 Salle de réunion/salle de formation

L'objectif acoustique est d'offrir aux acteurs de la réunion un confort de parole et d'écoute durant un laps de temps prolongé. Les conversations qui se tiennent dans une salle de réunion concernent avant tout les personnes impliquées. Une salle de réunion doit donc garantir une confidentialité des propos tenus vis-à-vis des autres utilisateurs du bâtiment.

5.5.1 Niveaux de performances

Niveau Courant : Salle de réunion/formation sans spécificité par rapport aux autres locaux de même taille. La salle n'offre pas de confidentialité vis-à-vis des locaux adjacents. Le confort de parole et d'écoute peut varier selon la distance entre le locuteur et l'auditeur et leur position autour de la table. La salle est avant tout appropriée à des réunions de courte durée, à faible exigence de confidentialité.

Niveau Performant : Bien isolée par rapport aux différentes sources possibles (bruits routiers, couloirs, salles adjacentes...), la salle offre un confort de parole et d'audition (pas besoin de forcer la voix). Le bruit des installations est modéré, peu gênant et ne provoque pas de fatigue. De l'extérieur, la parole est audible mais non compréhensible.

Niveau Très Performant : Les conversations sont incompréhensibles depuis les locaux et espaces adjacents. La salle procure un grand confort de parole. Il n'est pas nécessaire d'élever la voix pour se faire entendre, même pour les positions les plus éloignées. Le bruit des installations est contenu en dessous du seuil de gêne. L'ambiance est feutrée et, de ce fait, propre à une utilisation prolongée de la salle.

5.5.2 Exigences techniques

Tableau 5 — Salles de réunion/salles de formation

Descripteur	Niveau « Courant »	Niveau « Performant »	Niveau « Très Performant »
Niveau Sonore Global dont :	$L_{50} \leq 40$ dB(A)	$30 \leq L_{50} < 35$ dB(A)	$L_{50} \leq 30$ dB(A)
— bruits extérieurs	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ 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)
— bruits des équipements	$L_{Aeq} \leq 40$ dB(A)	$L_p \leq NR 33$	$L_p \leq NR 30$ (permanent) et $L_{max} \leq 35$ dB(A) (intermittent)
Bruits de chocs	$L'_{nTW} \leq 62$ dB	$L'_{nTW} \leq 60$ dB	$L'_{nTW} \leq 58$ dB
Réverbération (volume < 250 m ³)	$0,6 < Tr \leq 0,8$ s	$0,6 \leq Tr < 0,8$ s	$0,4 < Tr < 0,6$ s
Isolement au bruit aérien intérieur	$D_{nT,A} \geq 40$ dB	$D_{nT,A} \geq 45$ dB	$D_{nT,A} \geq 50$ dB

Pour l'isolement vis-à-vis de la circulation, diminuer l'objectif de 5 dB. Dans le cas de bureaux nécessitant une bonne confidentialité vis-à-vis des circulations ou en regard d'une zone d'attente, l'isolement $D_{nT,A}$ est portée à au moins 48 dB.

NOTE 1 La valeur d'isolement normalisé au bruit aérien est une valeur entre locaux adjacents (avec ou sans porte).

NOTE 2 Si la salle de réunion est prévue pour plus de 20 personnes, seules les catégories « Performant » et « Très Performant » sont recommandées.

NOTE 3 Pour les salles de réunion de volume supérieur à 250 m³ (auditorium, salle de conférence...), il est particulièrement conseillé de demander l'avis d'un acousticien.

5.6 Espace de détente

Pour ce type d'espace, l'objectif en terme d'acoustique est de garantir une ambiance calme propice au repos, permettant des conversations à plusieurs sans pour autant provoquer de gêne pour les locaux voisins.

5.6.1 Niveaux de performances

Niveau Courant : Aucune différence n'est perceptible en terme d'acoustique avec les autres parties du bâtiment.

L'environnement sonore dans l'espace de détente est fortement lié au nombre de personnes qui s'y trouvent. Les conversations normales sont faiblement audibles dans les locaux adjacents, pouvant générer une gêne temporaire.

Niveau Performant : L'espace de détente apporte un surcroît de calme par rapport aux espaces de travail à condition que les conversations qui s'y tiennent soient à voix normale. Le niveau sonore est modéré et, de ce fait, le confort de parole et d'écoute est acceptable.

Niveau Très Performant : L'espace de détente est en contraste avec le reste des locaux. On peut entendre le bruit des équipements sans qu'il dérange. Il offre des conditions favorables à la fois pour la concentration et pour les conversations spontanées et détendues. Les conversations normales sont incompréhensibles des locaux voisins. Les locaux avoisinants ne gênent ni ne sont gênés par les activités dans l'espace de détente.

5.6.2 Exigences techniques

Tableau 6 — Espaces de détente

Descripteur	Niveau «Courant»	Niveau «Performant»	Niveau «Très Performant»
Niveau Sonore Global dont :	$L_{50} \leq 45$ dB(A)	$L_{50} \leq 40$ dB(A)	$L_{50} \leq 35$ dB(A)
— bruits extérieurs	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ 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)
— bruits des équipements	$L_{Aeq} \leq 40$ dB(A)	$L_p \leq NR 33$	$L_p \leq NR 30$ (permanent) et $L_{max} \leq 35$ dB(A) (intermittent)
Bruits de chocs	$L'_{nTW} \leq 62$ dB	$L'_{nTW} \leq 60$ dB	$L'_{nTW} \leq 58$ dB
Réverbération	/	$Tr \leq 0,7$ s	$Tr \leq 0,5$ s
Isolement au bruit aérien intérieur	$D_{nT,A} \geq 35$ dB	$D_{nT,A} \geq 40$ dB	$D_{nT,A} \geq 45$ dB

Pour l'isolement vis-à-vis de la circulation, diminuer l'objectif de 5 dB. Dans le cas de bureaux nécessitant une bonne confidentialité vis-à-vis des circulations ou en regard d'une zone d'attente, l'isolement $D_{nT,A}$ est porté à au moins 48 dB.

NOTE La valeur d'isolement normalisé au bruit aérien est une valeur entre locaux adjacents (avec ou sans porte).

5.7 Restaurant

L'enjeu acoustique est de créer un environnement acoustique offrant une ambiance calme permettant aux occupants de se détendre et de converser à voix normale. Les bruits émis dans cette salle ne doivent pas être gênants pour les personnes présentes dans les locaux voisins.

5.7.1 Niveaux de performances

Niveau Courant : L'environnement sonore est fortement dépendant de la discipline des utilisateurs du local. Le confort de parole et d'écoute est acceptable pour des petites tables (2/3 personnes). Le niveau sonore est supportable sans gêne excessive. La discrétion entre tables est limitée. Le bruit des équipements est audible. Les bruits de chocs (couverts, chaises, plateaux) sont parfois marqués et, si répétés, peuvent provoquer une gêne au-delà des tables les plus proches.

Niveau Performant : L'acoustique est satisfaisante du point de vue du plus grand nombre d'occupants. Le restaurant procure un confort de parole et d'écoute satisfaisant à chaque table. L'environnement sonore est caractérisé par un niveau de bruit de fond modéré, permettant de tenir la plupart des discussions sans forcer la voix. Les bruits de chocs (couverts, chaises, plateaux) sont maintenus à un niveau acceptable pour les tables les plus proches, de telle sorte qu'ils ne représentent pas une source de gêne.

Niveau Très Performant : Le restaurant présente une ambiance sonore maîtrisée. Le confort de parole et d'écoute à chaque table est bon, même pour les tables importantes. Les conversations tenues aux tables avoisinantes sont audibles mais difficilement compréhensibles. Les bruits de chocs (couverts, chaises, plateaux) sont efficacement étouffés et atténués, contribuant à l'ambiance feutrée du local. Le bruit des équipements est maintenu bas de façon à ne pas inciter à parler fort pour couvrir le bruit de fond. Le restaurant ne provoque pas de gêne dans les locaux adjacents. L'environnement acoustique est varié, incluant sans interférences majeures dans le même local un échantillonnage d'ambiances acoustiques, allant de zones intimes à des tablées plus ouvertes. Localement, par l'apport d'éléments de mobilier supplémentaires, le restaurant pourra offrir un niveau acceptable de discrétion entre tables.

NOTE Les éléments mentionnés pour les bruits de chocs sont de qualité courante (plateaux plastiques, tables en durs, couverts aciers...).

5.7.2 Exigences techniques

Tableau 7 — Restaurant

Descripteur	Niveau «Courant»	Niveau «Performant»	Niveau «Très Performant»
Niveau Sonore Global dont :	$L_{50} \leq 50$ dB(A)	$40 \leq L_{50} < 45$ dB(A)	$L_{50} \leq 40$ dB (A)
— bruits extérieurs	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB et $L_{50} \leq 35$ dB(A)
— bruits des équipements	$L_{Aeq} \leq 50$ dB(A)	$L_p \leq NR 35$	$L_p \leq NR 30$ (permanent) et $L_{max} \leq 35$ dB(A) (intermittent)
Bruits de chocs	$L'_{nTW} \leq 62$ dB	$L'_{nTW} \leq 60$ dB	$L'_{nTW} \leq 58$ dB
Réverbération (volume < 250 m ³)	$Tr \leq 0,6$ s	$Tr \leq 0,6$ s	$Tr \leq 0,5$ s
Décroissance spatiale (volume > 250 m ³)	2 dB(A)/doublement si décroissance non applicable : $Tr \leq 1,2$ s	2,5 dB(A)/doublement si décroissance non applicable : $Tr \leq 1$ s	3 dB(A)/doublement si décroissance non applicable : $Tr \leq 0,8$ s
Isolement au bruit aérien intérieur	$D_{nT,A} \geq 35$ dB	$D_{nT,A} \geq 40$ dB	$D_{nT,A} \geq 45$ dB

Pour l'isolement vis-à-vis de la circulation, diminuer l'objectif de 5 dB.

NOTE 1 Pour les cuisines des RIE, le niveau «très performant» est nécessaire.

NOTE 2 Pour les restaurants privés (restaurant de direction), les critères de confort seront privilégiés (Niveau «Très Performant»).

NOTE 3 La valeur d'isolement au bruit aérien est une valeur entre locaux adjacents (avec ou sans porte).

NOTE 4 La décroissance spatiale ne pourra pas être appliquée uniquement lorsque la distance entre les parois lors des mesures de réception des locaux, est inférieure à 6 m ou toutes autres contraintes de mesurage présentées dans la norme NF EN ISO 14257.

5.8 Circulations

L'enjeu acoustique est de minimiser le risque de propagation du son par l'intermédiaire de la circulation, en même temps que d'assurer un bon confort acoustique pour les discussions qui pourraient y prendre place.

NOTE Les niveaux de qualité d'un espace de circulation peuvent varier notablement d'un point à un autre en fonction des caractéristiques des locaux adjacents.

5.8.1 Niveaux de performances

Niveau Courant : Les conversations venant des locaux adjacents aux circulations sont audibles et compréhensibles. Les bruits de pas sont clairement audibles. Un niveau de bruit ambiant modéré peut amener à hausser la voix pour se faire entendre. Le bruit issu des circulations est atténué.

Niveau Performant : Les conversations venant des locaux adjacents aux circulations sont faiblement audibles et peu compréhensibles. Les bruits de pas sont atténués de telle sorte qu'ils ne provoquent pas de gêne. Le bruit des conversations spontanées tenues dans la circulation n'affecte que les locaux avoisinants les plus proches avec porte ouverte.

Niveau Très Performant : L'isolement vis-à-vis des locaux desservis est tel qu'une conversation dans un de ces locaux n'est compréhensible dans la circulation que si on se concentre. En revanche, les conversations à haute voix peuvent être compréhensibles. La circulation ne contribue pas à propager le bruit des activités qui s'y tiennent ou provenant de locaux desservis avec porte maintenue ouverte. La bonne atténuation des bruits de pas contribue à donner à la circulation un caractère feutré.

5.8.2 Exigences techniques

Tableau 8 — Circulations

Descripteur	Niveau «Courant»	Niveau «Performant»	Niveau «Très Performant»
Niveau Sonore Global dont :	$L_{50} \leq 55 \text{ dB(A)}$	$L_{50} \leq 50 \text{ dB(A)}$	$L_{50} \leq 50 \text{ dB(A)}$
— bruits extérieurs	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$ et $L_{50} \leq 45 \text{ dB(A)}$	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$ et $L_{50} \leq 45 \text{ dB(A)}$
— bruits des équipements	$L_{Aeq} \leq 45 \text{ dB(A)}$	$L_p \leq \text{NR } 33$	$L_p \leq \text{NR } 30$ (permanent) et $L_{max} \leq 35 \text{ dB(A)}$
Bruits de chocs	$L'_{nTw} \leq 62 \text{ dB}$	$L'_{nTw} \leq 60 \text{ dB}$	$L'_{nTw} \leq 58 \text{ dB}$

NOTE 1 Pour les halls d'accueil ou les zones d'accueil sur les paliers, il est conseillé de faire appel à un acousticien afin d'adapter une solution acoustique au parti architectural.

NOTE 2 Concernant les accès à des locaux posant des exigences soutenues en terme d'isolation acoustique (auditorium, salles de réunion, bureaux de direction), il conviendra d'appliquer le niveau «Très Performant».

NOTE 3 Compte tenu des difficultés pour mesurer les durées de réverbération et les décroissances spatiales dans les circulations, aucun critère ne peut être donné même si, pour des raisons de confort et d'ambiance acoustique, de l'absorption y est nécessaire.

Bibliographie

- [1] GIAC — Bâtiment HQE, «*Cahier des charges acoustiques pour les bâtiments de Haute Qualité Environnementale*», 1998.
- [2] SS 02 52 68, «*Acoustics — Sound classification of spaces in buildings — Institutional premises, rooms for education, preschools and leisure-time centres, rooms for office work and hotels*», 2001.
- [3] NF X 35-102:1998, *Conception ergonomique des espaces de travail en bureaux*.
- [4] NF EN ISO 11654:1997, *Acoustique — Absorbants pour l'utilisation dans les bâtiments — Évaluation de l'absorption acoustique*.
- [5] NF EN ISO 17624 :2004, *Acoustique — Lignes directrices pour la réduction du bruit dans les bureaux et locaux de travail au moyen d'écrans acoustiques*.
- [6] ISO 6242-3:1992, *Construction immobilière — Expression des exigences de l'utilisateur — Partie 3 : Confort auditif*.