


## Centre d'entretien et d'intervention de Comboire

à Echirolles (Isère)

### Etude acoustique phase PRO

<b>Bureau d'études acoustiques</b> Echologos 2 Allée de Roumanie 38610 Gières 04 76 89 36 63 contact@echologos.com			
<b>Architectes</b> Groupe EOLE 49 Rue Aimé Bouchayer 38170 Seyssinet-Pariset			
			Rapport n° :
Indice	Date	Auteur	Commentaire
v00	22/01/2025	BF	Création
v01	22/01/2025	BF	MAJ / Suppression mur mobile et équipements de la buanderie

v01

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Généralités.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Rappel du programme acoustique.....</b>	<b>5</b>
3.1	Durée de réverbération de référence.....	5
3.2	Réverbération.....	5
3.3	Niveau de bruit de chocs.....	5
3.4	Isolements acoustiques intérieurs.....	5
3.5	Niveaux de bruit des équipements techniques à l'intérieur.....	6
3.6	Isolements vis-à-vis du bruit provenant de l'extérieur.....	6
3.7	Protection du voisinage.....	6
<b>4</b>	<b>Chantier.....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Généralités.....</b>	<b>11</b>
5.1	Répartition des prescriptions.....	11
5.2	Indices uniques et spectres acoustiques.....	12
5.3	Considérations techniques.....	13
<b>6</b>	<b>Lots architecturaux.....</b>	<b>14</b>
6.1	Conservation de l'existant.....	14
6.2	Revêtement de sol.....	14
6.3	Menuiseries extérieures.....	14
6.4	Isolation thermique.....	15
6.5	Correction acoustique.....	15
6.6	Plâtrerie.....	16
6.7	Menuiseries intérieures.....	16
<b>7</b>	<b>Lots techniques.....</b>	<b>17</b>
7.1	Locaux techniques.....	17
7.2	Equipements techniques.....	17
<b>8</b>	<b>Annexes.....</b>	<b>18</b>
8.1	Annexe 1 : définitions.....	18
8.2	Annexe 2 : normes et réglementations.....	20

## **1 Introduction**

Ce document a pour objet la présentation des conclusions de l'étude acoustique du projet de Centre d'entretien et d'intervention de Comboire à Echirrolles (Isère). Elle présente et décrit les spécifications acoustiques de cette opération.

## 2 Généralités

L'acoustique du bâtiment est le domaine qui vise à comprendre et à maîtriser la propagation du son et des vibrations dans le bâtiment. Il comprend plusieurs domaines :

La **correction acoustique** concerne l'étude d'un seul espace et détermine la quantité de son absorbée, réfléchi ou diffusée à l'intérieur de cet espace par les différents parois. La grandeur acoustique caractéristique est la durée de réverbération. On parle donc dans ce cas d'un traitement par des matériaux absorbants ou des diffuseurs pouvant être mis en œuvre en plafond, sol, en applique mural...

L'**isolement au bruit aérien** est la capacité d'un système constructif à réduire la transmission du bruit aérien d'un espace vers un autre. Le bruit aérien est un bruit généré par une source sonore directement dans l'air (parole, sonorisation...). Ces bruits peuvent provenir aussi bien depuis l'intérieur d'un local que depuis l'extérieur. Il s'agit de protéger les personnes internes comme les voisins au projet.

L'**isolement entre deux salles** ne se limite pas à l'élément de paroi séparatif (c'est la voie de transmission directe du son) mais également aux parois latérales y compris sol, façade et plafond (ce sont les voies de transmission indirecte).

L'**isolement aux bruits d'impact** est la capacité d'un système constructif à réduire la transmission solidienne des bruits de chocs et des vibrations d'un espace vers un autre espace.

Le **niveau de bruit des équipements** concerne les équipements techniques du bâtiment tel que les extracteurs, les groupes froids,... Les bruits aériens produits (bruit rayonné, bruit à l'intérieur des conduits...) ainsi que les vibrations générées par les équipements techniques doivent être traités pour protéger les occupants au projet mais aussi le voisinage.

### Grandeurs acoustiques

L'acoustique du bâtiment fait appel à un certain nombre de grandeurs. Ces grandeurs sont présentées dans le tableau ci-dessous. Ces grandeurs sont détaillées et précisées dans l'annexe 2. Elles peuvent être utilisées en valeur globale comme en valeur spectrale par bande d'octave.

Dénomination de la grandeur	Symbole	Unité
Durée de réverbération	T	s
Indice d'absorption acoustique pondéré	$\alpha_w$	-
Indice d'affaiblissement acoustique standardisé	$R_w (C; C_{tr})$	dB
Indice d'affaiblissement acoustique standardisé pour le bruit rose	$R_A = R_w + C$	dB
Indice d'affaiblissement acoustique standardisé pour le bruit routier	$R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$	dB
Isolement acoustique standardisé	$D_{nT}$	dB
Isolement acoustique standardisé pondéré	$D_{nT,w} (C; C_{tr})$	dB
Isolement acoustique standardisé pondéré pour le bruit rose	$D_{nT,A} = D_{nT,w} + C$	dB
Isolement acoustique standardisé pondéré pour le bruit routier	$D_{nT,A,tr} = D_{nT,w} + C_{tr}$	dB
Isolement normalisé d'un petit élément de construction	$D_{n,e,w} (C; C_{tr})$	dB
Niveau pondéré du bruit de chocs standardisé	$L'_{nT,w}$	dB
Réduction du niveau du bruit de chocs pondéré	$\Delta L_w$	dB
Niveau de pression acoustique normalisé	$L_{nAT}$	dB(A)
Niveau de pression acoustique	$L_p$	dB(A)

### 3 Rappel du programme acoustique

Ce chapitre est établi en fonction des normes, des réglementations ainsi que des éléments programmatiques.

#### 3.1 Durée de réverbération de référence

La durée de réverbération de référence est utilisée lors de la mesure des isolements, niveaux de bruit de chocs et niveaux sonores standardisés. Il ne s'agit pas là des objectifs de durée de réverbération des locaux (voir chapitre suivant).

Pour tous les locaux, la durée de réverbération de référence  $T_0$  au sens de la norme NF S 31-057 sera de 0,5 seconde, sauf exceptions signalées.

#### 3.2 Réverbération

Pour tous les locaux sauf précision particulière, la valeur de la durée de réverbération  $T$  sera la moyenne arithmétique arrondie au dixième de seconde le plus proche, des valeurs mesurées dans les bandes d'octaves centrées sur les fréquences 500, 1 000 et 2 000 Hz pour les locaux meublés et inoccupés.

##### *Durée de réverbération*

Local	T (s)	Remarque
Bureaux	0,8	
Réunion, salle moucherottes	0,8	
Réfectoire	0,6	

#### 3.3 Niveau de bruit de chocs

Le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé du bruit perçu dans les locaux ne doit pas dépasser la valeur donnée dans le tableau ci-dessous lorsque la machine à chocs est posée sur le sol des locaux normalement accessibles, extérieurs au local considéré.

Local	$L'_{nT,w}$ (dB)	Remarque
En cas de reprise des revêtement de sol : tous les locaux régulièrement utilisés et normalement accessibles	60	

#### 3.4 Isolements acoustiques intérieurs

Les valeurs de l'isolement acoustique standardisé pondéré,  $D_{nT,A}$ , entre locaux sont exprimées en dB, par référence à l'émission d'un bruit rose et pour un spectre de fréquences dont les bandes d'octaves sont centrées sur les fréquences 125, 250, 500, 1 000 et 2 000 Hz.

Emission	Réception	$D_{nT,A}$ (dB)	Remarque
Autres locaux	Bureaux courants	40	
Circulation	Bureaux courants	35	
Autres locaux	Réunion, moucherottes	45	
Circulation	Réunion, moucherotte	40	

### 3.5 Niveaux de bruit des équipements techniques à l'intérieur

Les niveaux de bruit des équipements techniques du bâtiment  $L_{nAT}$  sont exprimés en dB(A). Ces niveaux seront mesurés dans un plan représentatif de la position normale des utilisateurs et au plus près de l'équipement. Les valeurs du niveau de pression acoustique normalisé  $L_{nAT}$  du bruit engendré par les équipements du bâtiment sont présentées dans le tableau suivant.

Local	$L_{nAT}$ (dB(A))	Remarque
Bureaux	38	$L_p \leq NR33$
Salle moucherotte	33	
Réfectoire	38	$L_p \leq NR33$

### 3.6 Isolements vis-à-vis du bruit provenant de l'extérieur

L'isolement de façade doit permettre, à la fois, de protéger les locaux des bruits de l'environnement et de protéger les riverains contre les bruits produits dans les locaux (voir paragraphe « protection du voisinage »). L'ensemble de ces objectifs devra être respecté.

La valeur de l'isolement acoustique standardisé pondéré,  $D_{nT,A,tr}$ , est définie aux articles 5, 6, 7 et 8 de l'arrêté du 30 mai 1996.

Les objectifs d'isolement vis-à-vis de l'extérieur dépendent de :

- la catégorie des éventuelles voies classées (au sens de l'arrêté du 30 mai 1996 relatif au classement sonore des infrastructures de transports terrestres) ;
- la distance entre la façade du bâtiment et le bord extérieur de la chaussée la plus proche dans le cas d'un tissu ouvert ;
- l'orientation de la façade considérée par rapport à l'infrastructure (effet de masque) ;
- la zone d'exposition au bruit des éventuels aérodromes (PEB).

Compte-tenu de ces éléments, l'isolement de façade est donné dans le tableau ci-dessous :

Local / Façade	$D_{nT,A,tr}$ (dB)	Remarque
Façade	38	

### 3.7 Protection du voisinage

Le niveau de pression acoustique des équipements techniques ne dépassera pas 35dB(A) au droit des façades non exposées au bruit de circulation et 55dB(A) au droit des façades exposées.

## **4 Chantier**

### **4.1.1 Variantes**

- Les variantes aux prescriptions types devront être transmises à la maîtrise d'œuvre pour agrément avec une étude acoustique montrant que la solution proposée est conforme aux objectifs du projet. En plus des résultats, cette étude fera apparaître clairement les hypothèses et méthodes de calculs ainsi qu'une liste de toutes les modifications induites au lot considéré ainsi que sur les autres lots.
- Avant toute mise en œuvre d'un produit similaire à celui qui est décrit, ces produits devront être transmis à la maîtrise d'œuvre pour agrément. Un rapport d'essais acoustiques ou une note de calcul montrant que les caractéristiques de chaque matériel ou matériau proposé sont au moins égales à celles préconisées. Un échantillon pourra être demandé par la maîtrise d'œuvre.

### **4.1.2 Réception des supports**

- Chaque intervenant réalisera sa réception des supports avant intervention. Il s'agit notamment de vérifier le bon rebouchage, la bonne localisation et la bonne dimension des réservations, le nettoyage des locaux, la mise en œuvre des parois, les joints des menuiseries avant peinture, la planéité du sol, l'absence de graton...
- Les réservations non utilisées devront être rebouchées par un matériau présentant une performance acoustique équivalente de la paroi considérée.

### **4.1.3 Autocontrôle**

- Après intervention, il appartient à chaque entreprise de réaliser un autocontrôle des travaux réalisés (mise en œuvre des joints, des bandes de désolidarisation, réglage des portes, rebouchage, niveau sonore à 2m des bouches...) afin de vérifier, selon son expérience, la bonne adéquation de la mise en œuvre avec les performances acoustiques visées.

### **4.1.4 Période de préparation de chantier**

- L'entreprise doit vérifier que la performance du système ou matériau envisagé permet bien de répondre aux objectifs demandés.
- Les documents fournis par l'entrepreneur, avant commande et mise en œuvre, feront alors l'objet d'un avis du maître d'œuvre qui sera transmis à l'entrepreneur, à l'OPC et au bureau de contrôle.
- Les entreprises transmettront les rapports d'essai, les plans de localisation ainsi que les fiches techniques de tous les matériaux envisagés sur le projet du point de vue acoustique : performance des cloisons, paroi mobile, bloc porte, équipements techniques...

#### 4.1.5 Suivi acoustique du chantier

##### ***Suivi des échanges***

- L'architecte et/ou l'entreprise mandataire devront être en copie de tous les échanges avec le BET Acoustique.
- Tous les documents transmis par l'entreprise devront être accompagnés d'un plan de localisation ou tout autre document permettant de localiser l'ouvrage dans le projet.
- Tous les documents doivent être adressés accompagnés d'un bordereau d'envoi daté avec indication du nom du correspondant de l'entreprise, de son adresse électronique, de l'intitulé de l'opération, et du numéro de lot concerné. Tous les documents reçus feront l'objet d'un avis écrit. En cas de dossier incomplet, un avis suspendu sera retourné à l'entreprise.

##### ***Modalités de diffusion des documents***

- La priorité est donnée aux envois sous forme papier. Pour les envois par courriel, l'objet du message devra contenir le nom de la ville et le nom du projet.
- Dans le cas où le chantier dispose d'une « armoire à plans », la diffusion des documents demandés par le Bet acoustique ne doit pas être noyée au milieu de toutes les autres diffusions (plans béton, fluides...). Un envoi spécifique pourra alors être réalisé. Dans tous les cas, la diffusion doit se faire au moyen d'un message spécifique dont l'objet doit contenir le mot « acoustique » de façon à ce que les filtres de messagerie le détecte. Dans le cas contraire, les messages pourront être traités comme des pourriels et donc détruits.

#### 4.1.6 Vérification de la performance acoustique des ouvrages

- La vérification des ouvrages à réaliser par les entrepreneurs se base sur la méthode d'analyse de tous les éléments nécessaires à la compréhension des ouvrages à réaliser: plans de repérage, fiche techniques, rapport d'essai acoustique, notes de calculs, étude acoustique particulière, plans de détail des raccordements des ouvrages entre eux et avec les ouvrages relevant des autres corps d'état ainsi que tout autre document permettant d'apprécier la performance de l'ouvrage considéré après mise en oeuvre (notice de pose...).
- A réception des documents, la maîtrise d'œuvre transmettra alors un avis favorable, suspendu ou défavorable. Les avis suspendus et défavorables devront faire l'objet d'une réponse de l'entreprise jusqu'à ce qu'un avis favorable soit émis.
- Pour les documents (rapports d'essais...) datant d'au moins 10 ans, il appartient aux entrepreneurs de vérifier de la validité de l'essai (validation des caractéristiques techniques et physiques des éléments). Une attestation confirmant la validité du rapport d'essai sera fournie par l'entrepreneur.

##### ***Rapport d'essais acoustiques en laboratoire***

- L'entrepreneur transmettra la performance acoustique d'un système sous la forme d'un rapport d'essai réalisé dans un laboratoire français agréé COFRAC ou un laboratoire européen accrédité par un organisme signataire de l'accord de reconnaissance multilatéral EA ou sous la forme d'une fiche technique pour les matériaux ne faisant pas l'objet de prescription particulière.



- Lorsqu'une performance est demandée pour un système, le rapport d'essai devra prendre en considération l'ensemble des éléments considérés dans le système. Par exemple, pour une menuiserie vitrée, le rapport d'essai devra prendre en compte l'ensemble (châssis + vitrage).

### **Étude acoustique**

- Si la performance acoustique d'un système ou d'un matériau demandé ne peut être vérifiée de manière évidente au moyen d'un rapport d'essai acoustique de « laboratoire » ou d'une note de calculs, l'entrepreneur proposera une étude acoustique sur le système considéré. Cette étude doit impérativement s'appuyer sur des rapports d'essais de systèmes ou matériaux équivalents ou proche de celui concerné. Cette étude peut aussi s'appuyer sur une simulation acoustique si et seulement si elle est accompagnée par une note de validation du logiciel ainsi qu'une feuille de calcul comprenant une note méthodologique d'étude et une comparaison entre une simulation d'un système proche de celui étudié et son résultat de mesurage en laboratoire.

### **Notes de calcul**

- Les éventuelles note de calculs réalisées devront prendre en compte le raccordement des ouvrages entre eux et avec les ouvrages relevant des autres corps d'état. Les hypothèses, la localisation des locaux et la méthodologie de calcul devront apparaître clairement en début de note.
- Il appartient à chaque lot de vérifier que les ouvrages liés sont bien réalisés et permettent de justifier de l'atténuation acoustique minimale demandée mais aussi dans la note de calcul justificative (exemple d'un écran autour d'un groupe froid ou d'une grille en rejet d'une CTA).

### **Détails de réalisation**

- Ces détails prendront en compte le raccordement des ouvrages entre eux et avec les ouvrages relevant des autres corps d'état. Ils devront être validés par la maîtrise d'oeuvre avant réalisation.

### **Principe d'équivalence**

- Les mentions « équivalent », « techniquement équivalent », « similaire » dans la description d'un ouvrage, système, matériau ou matériel signifient que tout élément présenté comme équivalent par une entreprise doit posséder des caractéristiques acoustiques au moins égales, en tous points, au matériau proposé.
- Bien que les prescriptions types renseignent majoritairement les intervenants sur les performances globales des éléments ( $\alpha_w$ ,  $\Delta L_w$ ,  $RA$ ,  $RA_{tr}$ ,  $L_{w,A}$ ,  $D_{nf,w} + C$ ,...), il appartient aussi aux intervenants de prendre en compte la performance par bande de fréquence (notamment aux basses fréquences) des éléments considérés.
- Outre les caractéristiques acoustiques, les caractéristiques physiques des matériaux (masse surfacique, masse volumique, module d'Inertie, raideur, coefficient de Poisson, épaisseur...) et systèmes pourront être demandées aux entrepreneurs.
- Par exemple, pour un matériau viscoélastique, l'équivalence doit être montrée en terme de masse surfacique, de propriété de filtrage vibratoire et de caractéristiques structurelles et thermiques.

- Dans tous les cas, la qualité environnementale, la tenue dans le temps des matériaux et la tenue aux agressions extérieures (eau, hydrocarbure, agent chimique...) est un point à prendre en compte par les entrepreneurs dans le choix des matériaux utilisés.

### **Hypothèse de calculs**

- Les locaux régulièrement utilisés sont les bureaux, les salles de réunion, les espaces d'attente et de convivialité, les salles de sport, les sanitaires, les locaux d'activités... à l'inverse des locaux techniques, des archives et des locaux d'entretien.
- Pour les lots techniques, les installations techniques proposées devront permettre de respecter les objectifs acoustiques tous les équipements du projet en fonctionnement. Pour cela, les entrepreneurs fourniront à la maîtrise d'œuvre toutes les notes de calculs nécessaires pour justifier du respect de l'ensemble des objectifs de la présente notice. Les équipements techniques du bâtiment et les équipements individuels (UTA, ventilo-convecteurs...) seront déterminés au régime nominal sauf exception signalée. De plus, les notes de calcul prendront en compte les différentes périodes de fonctionnement des équipements techniques.
- Pour le calcul du niveau de bruit d'équipement dans un local, l'atténuation de salle est défini par la formule suivante ( $Q=2$ ,  $d=2$ ) :  $LnAT_{local} = Lw_{bouche} - 4,0 - 10 \times \log_{10}(0,032 \times V_{local})$ .
- Lorsque le respect d'un objectif est concerné par des équipements de plusieurs lots, il appartient à l'ensemble des intervenants, en phase de synthèse et sauf exception signalée dans le présent document, de se déterminer la clé de répartition de l'objectif. A défaut de consensus, la clé de répartition sera équivalente pour l'ensemble des lots (2 lots : 50 % par lot, 4 lots : 25 % par lot...).
- Du point de vue vibratoire, les traitements seront déterminés pour le régime de fonctionnement de l'équipement considéré le moins favorable. Une note de calcul permettra de justifier du choix du traitement. Sauf exception signalée, l'atténuation des systèmes antivibratiles sera d'au moins 95 % à la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil.
- Pour les matériaux absorbants ou les diffuseurs acoustiques, et lorsqu'aucune surface n'est précisée, l'élément est considéré comme mis en œuvre sur l'ensemble de la paroi considérée (hors lumineuse, gaine de ventilation...). La surface doit être, au moins, égale à 95 % de la surface considérée. Si ce n'est pas le cas, une surface complémentaire d'un matériau présentant la même performance acoustique pourra être demandée par la maîtrise d'œuvre. Ce matériau sera mis en œuvre sur une autre paroi du local.

## **5 Généralités**

### **5.1 Répartition des prescriptions**

- Les prescriptions types proposées dans la suite du document sont décomposées en deux grandes parties: les prescriptions liées aux lots architecturaux (gros oeuvre, second oeuvre...) et celles liées aux lots techniques (ventilation, chauffage...). Les unes étant complémentaires des autres.
- Le principe de répartition étant de considérer que toute prescription impactant les équipements techniques et leurs traitements acoustiques est décrite dans la partie liée aux lots techniques.
- Par exemple, les matériaux absorbants disposés dans les locaux techniques sont décrits dans la partie liée aux lots techniques bien que ces matériaux sont mis en oeuvre par une entreprise des locaux architecturaux. La modification des équipements techniques pouvant engendrer une modification des traitements proposés.

#### **5.1.1 Lots architecturaux**

- Traitement des lots architecturaux: il s'agit de traiter l'ensemble des parois verticales et horizontales liées aux lots architecturaux. Les isolements au bruit aérien, au bruit de chocs, vis-à-vis des bruits de l'espace extérieur y sont traités.
- D'une manière générale, la correction acoustique s'appliquant aux différentes pièces, ces traitements sont généralement dissociés du reste des solutions techniques. Ces traitements viennent donc en complément des compositions des parois.
- Pour le traitement des locaux techniques et des équipements techniques, vous reportez aux sections concernées (lots techniques).

#### **5.1.2 Lots techniques**

- Traitement des locaux techniques: il s'agit d'une part de traiter la réverbération du local technique pour limiter le niveau sonore à l'intérieur du local qui est fonction des équipements techniques et d'autre part de traiter l'isolement au bruit aérien entre ces locaux et les locaux du reste du bâtiment et le voisinage pour répondre aux différents objectifs du projet.
- Traitement des équipements techniques: il s'agit ici de traiter le bruit en gaine, les vibrations, la transmission du bruit et des vibrations par les différents organes du réseau de ventilation et autres systèmes techniques... Les équipements individuels seront notamment traités dans cette partie.

## 5.2 Indices uniques et spectres acoustiques

- D'une manière générale, les performances acoustiques d'un matériau (affaiblissement acoustique, perte par insertion...) ou les caractéristiques acoustiques du bâtiment (isolement, bruit de chocs...) sont définies par bande de fréquence de 1/3 d'octave ou d'octave. Ces mêmes données techniques peuvent aussi être définies par un indice unique ( $R_A$ ,  $R_{Atr}$ ,  $R_w$ ,  $\alpha_w$ ,  $\Delta L_w$ ...).

### 5.2.1 Notation des indices spectraux

- A une fréquence particulière, la performance acoustique considérée est définie par son symbole suivi de sa fréquence:  $R_f$ ,  $\alpha_f$ ,... avec  $f$  la fréquence considérée d'un spectre de bande d'octave sauf précision particulière. Par exemple:  $\alpha_{125}$  pour le coefficient d'absorption à 125Hz,  $R_{2000}$  pour l'indice d'affaiblissement à 2kHz.
- Pour les performances données en décibel, les spectres sont toujours donnés ou doivent être transmis à la maîtrise d'oeuvre, en dBLin (ou dB non pondéré A).

### 5.2.2 Indices uniques

- L'indice unique, défini selon la norme ISO 717-1, est représenté par la lettre "w" ( $R_w$ ,  $L_{nw}$ ,  $D_{new}$ ...) ainsi que par 2 termes d'adaptation "C" et "Ctr" qui sont respectivement calculés à l'aide d'un bruit rose pondéré A et d'un bruit de trafic urbain pondéré A. Le choix du terme d'adaptation à utiliser étant réalisé selon le type de source sonore. Par exemple, il est d'usage, pour un matériau de performance  $R_w(C; C_{tr})$ , d'utiliser la notation  $R_A$  ou  $R_{Atr}$  avec  $R_A = R_w + C$  et  $R_{Atr} = R_w + C_{tr}$ .

### 5.2.3 Symboles

- Voici, ci-dessous, les symboles utilisés en fonction des propriétés acoustiques des matériaux:
  - Coefficient d'absorption:  $\alpha$ ,  $a$
  - Aire d'absorption équivalente:  $a_{ae}$ ,  $AAE$
  - Niveau de bruit de chocs:  $L_n$
  - Amélioration du bruit de chocs:  $\Delta L$ ,  $DL$ ,  $dL$ ,  $dl$
  - Affaiblissement acoustique:  $R$
  - Amélioration de l'affaiblissement acoustique:  $\Delta R$ ,  $dR$ ,  $dr$ ,  $DR$ ,  $Dr$
  - Isolement acoustique d'un petit élément:  $D_{ne}$ ,  $dne$
  - Isolement acoustique latéral:  $D_{nf}$ ,  $dnf$
  - Niveau sonore:  $L_p$ ,  $l_p$
  - Niveau de puissance acoustique  $L_w$ ,  $l_w$

## **5.3 Considérations techniques**

### **5.3.1 Localisation des éléments considérés**

- D'une manière générale, les dispositions proposées dans la suite du document s'appliquent à l'ensemble du projet et des éléments considérés. Lorsqu'une localisation est précisée, la disposition s'applique aux locaux considérés.

### **5.3.2 Performances acoustiques des éléments**

- La performance des éléments donnée dans la suite du document représente la performance acoustique minimale à atteindre. Par exemple, les épaisseurs de laine minérale et les épaisseurs des dalles béton peuvent être plus importantes. Il convient toutefois de noter que dans certains cas, l'augmentation de l'épaisseur d'un matériau peut engendrer une atténuation plutôt qu'une hausse de performance de la paroi.
- Lorsque plusieurs documents font état de performance différente pour un même élément, la performance la plus élevée devra être retenue. Il s'agit ici de faire attention à l'ensemble des performances de l'élément.
- La mise en oeuvre des matériaux et techniques employées doit être conforme aux règles de l'art (acoustique, feu, thermique, structure...). La composition et constitution de l'ensemble des matériaux et techniques (plafonds, doublage, cloison, revêtement de sol...) doit être conforme aux différents documents (DTU, AT, rapport d'essai acoustique, notice de pose...), normes et réglementations.
- Le choix des matériaux doit être réalisé en prenant en compte l'ensemble des contraintes du projet (acoustique, feu, thermique, structure...) pour ne pas affaiblir l'un des objectifs du projet. Vous reportez aux notices concernés (notice thermique, économique, structure...)

### **5.3.3 Sensibilité des espaces**

- La sensibilité des différents espaces dépend notamment des usages. Les locaux sensibles, générateurs de bruit ou dont la confidentialité est nécessaire présentent des isollements plus élevés que les autres.

## **6 Lots architecturaux**

### **6.1 Conservation de l'existant**

Du fait de la conservation de l'existant, les transmissions par les parois conservées seront aussi conservées. Les traitements acoustiques proposés ci-dessous permettent de répondre ou, en tout cas, de s'approcher des objectifs proposés. La conservation des existants sans confortement (mis en œuvre de doublage, par exemple) implique la conservation des isolements existants.

Pour les parois rebouchées, le rebouchage sera réalisé par des blocs de béton creux de 20 cm enduit 1 face au moins ou présenteront au moins la masse surfacique de l'existant.

### **6.2 Revêtement de sol**

- Sur la dalle existante, les revêtements, s'ils sont repris, présenteront des indices  $\Delta L_w \geq 18\text{dB}$  de type revêtement de sols souples acoustiques, carrelage sur chape sur sous-couche acoustique... En cas de conservation des revêtements de sol, les niveaux de bruit de chocs seront conservés. En absence de traitement au bruit de chocs, le niveau de bruit de chocs de la norme NFS31-080 ne pourra pas être atteint.

### **6.3 Menuiseries extérieures**

- Les menuiseries extérieures présenteront un indice  $R_{atr} \geq 37\text{dB}$ . Les éventuelles entrées d'air seront maçonnées et les coffres de volet roulants renforcés.

- Les coffres de volet roulant seront en applique extérieur ou présenteront un indice  $D_{new+Ctr} \geq 45\text{ dB}$  de type coffre traversant de chez Cofferming ou équivalent.

Nota : les menuiseries extérieures ne seront pas filantes entre les locaux (2 menuiseries accolées) afin de ne dégrader les isolements acoustiques entre locaux. La jonction sera renforcée par la mise en œuvre d'une tôle alourdie par une masse lourde présentant une masse surfacique d'au moins  $5\text{ kg/m}^2$  de chaque côté. Il n'y aura pas de réduction de cloison.

## 6.4 Isolation thermique

L'éventuelle isolation thermique sur l'extérieur présentera un indice  $DR_{Atr} \geq 0$  dB pour ne pas dégrader les isollements de façade de l'existant. Matériaux de type laine minérale ou isolant biosourcé ou équivalent.

Le doublage intérieur sera composé par 1 BA13 +45 mm de laine minérale disposé sur ossature métallique. Ce doublage ne sera pas filant entre locaux. De plus, il assurera une continuité de l'isollement acoustique au droit des menuiseries extérieures. Un retour sur la menuiserie est prévu.

Le plafond isolant des combles sera composé par 2BA13 +200 mm minimum de laine minérale ou d'un isolant biosourcé. Ce plafond ne sera pas filant entre locaux séparés par un mur mobile ni entre locaux (exemple du sanitaire sur la salle moucherotte). Dans le cas de la mise en œuvre d'un plafond composé de 1BA25 avec film acoustique SINIAT PregyTwin, PLACO DuoTech ou équivalent, le plafond pourra être filant. Dans tous les cas, les ossatures métalliques du plafond devront permettre de reprendre les charges occasionnés par le plafond absorbant. Les gaines de ventilation étant fixée à des suspentes attachées à la toiture.

## 6.5 Correction acoustique

### 6.5.1 Plafonds

Nous conseillons de mettre en œuvre des faux plafonds avec un plenum compris entre 200 mm et 500 mm. Aucun faux plafond ne sera filant entre locaux.

- Faux plafond de correction acoustique d'indice  $aw \geq 0,9$  ou éléments suspendus.

Localisation : Salle de repos, buanderie, cuisine/réfectoire,  
Salle moucherotte  
Bureaux, bureaux des chefs  
Sas de la salle moucherotte

- Faux plafond de correction acoustique d'indice  $aw \geq 0,7$  sur toute la surface au sol ou faux plafond d'indice  $aw \geq 0,9$  sur au moins 50 % de la surface au sol ou éléments suspendus ou collés disposés au au moins 50 % de la surface au sol.

Localisation : Circulation.

### 6.5.2 Correction acoustique murale

- Matériau de correction acoustique mural d'indice  $aw \geq 0,6$  et composé de tasseaux bois espacés (tasseaux bois 30x30 ou équivalent) espacés de l'ordre de 50 % et présentant 50 mm de laine minérale surfacée d'un voile de verre noir (ou) matériau de correction acoustique collé sur les parois murales de type ECOPHON AkustoWall ou équivalent.

Localisation : 7 à 10m<sup>2</sup> dans la salle moucherotte

- Claustra bois ouvert à 50 % et présentant des tasseaux bois d'épaisseur environ 30 à 40mm pour assurer une bonne diffusion du son.

Localisation : en séparation de la zone cuisine et de la zone réfectoire.

## 6.6 Plâtrerie

- Cloison d'indice  $RA \geq 45$  dB de type 98/62 avec laine minérale ou équivalent.

Localisation : Toutes cloisons non précisées (hors ménage).

- Cloison d'indice  $RA \geq 53$  dB de type 98/62 avec laine minérale et parements avec film acoustique (PregyTwin, Phonik+...) ou équivalent.

Localisation : Entre bureaux des chefs et autres bureaux

- Cloison d'indice  $RA \geq 57$  dB de type S120 avec laine minérale ou équivalent.

Localisation : Entre sanitaires / vestiaires et salle de repos

Bureaux sur imprimantes

Bureaux des chefs sur baie info.

Buanderie sur réfectoire.

Salles mouchoir sur sanitaires.

- Gaine technique d'indice  $RA \geq 35$  dB composé par 2BA13 + 50 mm de laine minérale.

Localisation : Gaine verticales et soffites.

- 2 contre cloisons adaptées à l'épaisseur de la paroi support et composées de 1BA18+50 mm de laine minérale chacune ou paroi maçonnée composé de blocs de béton creux de 20cm enduit 1 face.

Localisation : En rebouchage des percements des parois existantes.

Les cloisons sont montées toute hauteur de plancher à plancher.

## 6.7 Menuiseries intérieures

Les blocs portes vitrées ne sont pas des portes « clarites » mais des portes acoustiques avec joints sur l'ensemble du pourtour. Pour les portes les plus performantes, des hublots (limitation de la surface de vitrage) devront éventuellement être retenus.

- Bloc porte d'indice  $RA \geq 30$  dB non détalonné.

Localisation : Tous les locaux (hors ménage, archives...) hors précision particulière.

Porte en fermeture de la cuisine/refectoire sur circulation

- Bloc porte d'indice  $RA \geq 35$  dB non détalonné.

Localisation : Bureaux

Baie informatique

- Bloc porte d'indice  $RA \geq 39$  dB non détalonné.

Localisation : Bureaux des chefs sur circulation.

Local CTA sur local non occupé.

En cas de menuiserie vitrée dans les cloisons, elles présenteront un indice  $RA \geq R_{A,porte} + 1$ .



## 7 Lots techniques

### 7.1 Locaux techniques

Aucun traitement de correction acoustique dans le local CTA n'est prévu. Le niveau sonore est limité à 55 dB(A). L'équipement présentera donc une paroi acoustique.

En cas d'utilisation du « local non occupé », la mise en place d'un matériau absorbant disposé sur au moins une surface équivalente à la surface au sol sera nécessaire. Ce matériau présentera une épaisseur de 80 mm et un coefficient d'absorption  $\alpha_w \geq 0,9$ .

### 7.2 Equipements techniques

- Aucune traitement au bruit de chocs sous les machines de la buanderie. Ces machines seront disposées sur plots antivibratiles pour limiter la transmission des vibrations au bâti (à charge de la maîtrise d'ouvrage).
- Tous les équipements techniques reçoivent des silencieux acoustiques circulaires ou rectangulaire de l'ordre de 1,5m à 2,0m de long en fonction de la puissance acoustique des équipements. Le taux de passage d'air sera de l'ordre de 30 % à 50 %. Ces équipements reçoivent des manchettes souples et des suspentes antivibratiles sont disposés autour des éléments de ventilation pour éviter toute propagation du son dans les différentes parois.
- Les équipements sont disposés sur plots antivibratiles dimensionnés pour atteindre une atténuation de 95 % à la fréquence d'excitation la plus basse (63Hz en première approche).
- En cas de passage de réseaux entre locaux (entre bureaux...), des silencieux d'interphonie seront nécessaires pour récupérer les isollements acoustiques. En cas de passage de gaine en plafond du sanitaire côté salle moucherotte, la mise en œuvre d'un encoffrement composé d'au moins 1BA18 + 50mm sera disposé dans les sanitaires.
- Les pompes à chaleur situées à l'extérieur seront disposées à une distance suffisante des fenêtres des locaux pour éviter toutes propagation du bruit dans les locaux. Le niveau sonore en façade ne dépassera pas 55 dB(A) côté autoroute et 35 dB(A) pour les locaux masqués de l'autoroute.
- Mise en œuvre de gaine souple avant les bouches de ventilation de type Phoniflex de longueur 1 m.
- Les bouches seront sélectionnées pour atteindre un niveau de puissance acoustique maximum de 30 dB(A) dans les locaux courants et 28 dB(A) dans la salle moucherotte.
- Les équipements techniques individuels situés dans les différents locaux présenteront un niveau de puissance acoustique tel que l'objectif dans la salle sera atteint. En prenant une atténuation du local de 4dB, le niveau de puissance acoustique des équipements individuel ne dépassera pas  $L_w \leq 42$  dB(A) avec un seul équipement et  $L_w \leq 39$  dB(A) avec 2 équipements... Prenant en compte les équipements individuels, le niveau de pression acoustique du système de ventilation seule ne devra pas dépasser  $L_{nAT} \leq L_{nAT,objectif} - 10$  dB(A).

## 8 Annexes

### 8.1 Annexe 1 : définitions

Désignation	Indice	Description
Indice d'affaiblissement acoustique standardisé	$R_w (C; C_{tr})$	C'est l'affaiblissement obtenu par un élément (paroi, porte...) testé en laboratoire. Cette grandeur est exprimée en décibels (dB). Il faut distinguer cette valeur (obtenue dans des conditions spécifiques) de l'isolement acoustique standardisé pondéré (obtenu sur chantier) qui tient compte des transmissions indirectes provenant des autres parois (sol, plafond, façade...). Des différences allant jusqu'à 15 dB peuvent être constatées.
Indice d'affaiblissement acoustique fréquentiel	$R_{oct, freq}$	Indice d'affaiblissement pour une bande de fréquence donnée. Peut être donné sous la forme $R_{oct, freq}$ ou par raccourci $R_{freq}$ . Avec : oct : la largeur de la bande (oct : octave, ter : tiers d'octave). freq : fréquence centrale de la bande considérée.
Indice d'affaiblissement acoustique standardisé pour un bruit particulier	$R_A, R_{A, tr}$	Indice d'affaiblissement standardisé : - pour un bruit routier : $R_{A, tr} = R_w + C_{tr}$ . - pour un bruit rose : $R_A = R_w + C$ .
Niveau du bruit de choc	$L_j$	C'est le niveau de pression acoustique dans le local de réception lorsque le plancher en essai est excité par la machine à chocs normalisée. Cette grandeur est exprimée en décibels (dB) par bande d'octave.
Niveau pondéré du bruit de chocs standardisé	$L'_{n, T, w}$	C'est le niveau du bruit de choc standardisé comparé à la courbe de référence. Cette grandeur est exprimée en décibels (dB).
Niveau du bruit de choc standardisé	$L'_{nT}$	C'est le niveau de pression brut du bruit de chocs corrigé de la durée de réverbération du local de réception. Cette grandeur est exprimée en décibels (dB) par bande d'octave. $L'_{nT} = L_j - 10 \log (T/T_0)$ Avec $L_j$ : le niveau du bruit de choc ; $T, T_0$ : la durée de réverbération du local et de référence.
Réduction du niveau du bruit de chocs pondéré	$\Delta L_w$	Cette valeur exprime l'efficacité de réduction des bruits de chocs des revêtements de sol. Cette grandeur est exprimée en décibels (dB).
Niveau de bruit d'un équipement	$L_{p, equip, A}$	Le niveau de bruit d'un équipement est le niveau de pression acoustique dans le local de réception lorsque l'équipement est en fonctionnement. Cette grandeur est exprimée en décibels pondérés A (dB(A)).
Niveau de bruit normalisé d'un équipement	$L_{nAT}$	Le niveau de bruit normalisé maximal admissible dans un local : $L_{nAT}$ est le niveau maximal obtenu lorsque toutes les sources dues aux équipements du bâtiment sont en fonctionnement simultanément. Cette grandeur est exprimée en décibels pondérés A (dB(A)). $L_{nAT} = L_2 - 10 \log (T/T_0)$
Niveau de pression acoustique	$L_p$	C'est le niveau de pression acoustique en un endroit donné. En global, cette grandeur est exprimée en décibels pondérés A (dB(A)).
Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A,	$L_{Aeq, T}$	Valeur du niveau de pression acoustique pondéré A d'un son continu stable qui, au cours d'une période spécifiée T à la même pression acoustique quadratique moyenne qu'un son considéré dont le niveau varie en fonction du temps. Pression acoustique de référence : 20 $\mu$ Pa.
Émergence	E	Modification temporelle du niveau du bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. $E = L_{Aeq, T \text{ bruit ambiant}} - L_{Aeq, T \text{ bruit particulier}}$ . Cette grandeur est exprimée en décibels (dB).
Niveau de puissance acoustique d'une source sonore	$L_w$	C'est la quantité d'énergie acoustique que la source sonore rayonne par unité de temps. Contrairement au niveau de pression acoustique, le niveau de puissance ne dépend pas de l'environnement de mesure (distance par rapport à la source, réverbération du site, directivité de la source...). Cette grandeur est exprimée en décibels pondérés A (dB(A)).
Durée de réverbération	T	La durée de réverbération (T ou TR) d'un local est le temps nécessaire pour qu'un son décroisse de 60 dB après coupure brusque de sa source. Cette grandeur est exprimée en secondes.
Durée de réverbération de référence	$T_0$	La durée de réverbération de référence est utilisée dans les mesures et calculs d'isolement, de niveau de bruit d'équipement par exemple. Elle

Désignation	Indice	Description
		est différente de la durée de réverbération du local.
Coefficient d'absorption	$\alpha$	Dans une bande de fréquences déterminées, le facteur d'absorption $\alpha$ est le rapport de la puissance acoustique incidente qui est absorbée à la surface de cet élément. Cette grandeur est exprimée par un nombre compris entre 0 et 1.
Coefficient d'absorption acoustique pondéré	$\alpha_w$	C'est la valeur unique, obtenue par comparaison du spectre d'absorption d'un matériau avec le spectre d'absorption de référence. Cette grandeur est exprimée par un nombre compris entre 0 et 1.
Aire d'absorption équivalente	A ou AAE	L'aire d'absorption équivalente A d'un matériau est le produit de l'indice $\alpha_w$ par la surface du matériau de correction acoustique. Cette grandeur est exprimée en m <sup>2</sup> .
Isolement acoustique brut	D	L'isolement acoustique brut d'une paroi se caractérise par la différence entre le niveau sonore émis d'un côté d'une paroi et le niveau sonore reçu de l'autre côté de cette même paroi : $D = L_{\text{émis}} - L_{\text{reçu}}$ . Cette grandeur est exprimée en décibels (dB) par bande d'octave.
Isolement acoustique standardisé	$D_{nT}$	L'isolement acoustique standardisé d'une paroi est l'isolement brut, corrigé de la durée de réverbération du local de réception. Cette grandeur est exprimée en décibels (dB) par bande d'octave. $D_{nT} = D + 10 \log (T/T_0)$ . Avec D : l'isolement acoustique brut ; T <sub>0</sub> : la durée de réverbération du local de référence ; T : la durée de réverbération du local de réception.
Isolement acoustique standardisé pondéré	$D_{nT,w} (C; C_{tr})$	Ces valeurs sont obtenues en comparant la courbe d'isolement acoustique standardisé avec des courbes de référence, qui dépendent du type de bruit considéré. Cette grandeur est exprimée en décibels (dB). Pour la suite de notre étude, nous utiliserons les indices $D_{nT,A}$ et $D_{nT,A,tr}$ en fonction du type d'isolement acoustique standardisé pondéré recherché.
Isolement acoustique standardisé pour un bruit particulier	$D_{nT,A}, D_{nT,A,tr}$	Indice d'affaiblissement standardisé : - pour un bruit routier : $D_{nT,A,tr} = D_{nT,w} + C_{tr}$ . - pour un bruit rose : $D_{nT,A} = D_{nT,w} + C$ .
Isolement normalisé d'un petit élément de construction	$D_{n,e,w} (C; C_{tr})$	Cet indice concerne les petits éléments de construction participant à l'isolement (bouches d'extraction, entrées d'air en façade, coffres de volets roulants...). Le calcul de la valeur s'effectue en prenant comme référence un bruit rose ou un bruit routier, selon que l'élément participe à la transmission aérienne entre logements ou vers l'espace extérieur.
Isolement normalisé d'un plafond	$D_{n,f,w} (C; C_{tr})$	Indice de transmission latérale d'un plafond.

## 8.2 Annexe 2 : normes et réglementations

### Réglementations

Cette liste de réglementations est non exhaustive.

Dispositions générales
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit (modifiée par la loi n° 92-1476 du 31 décembre 1992 et la loi n° 95-101 du 2 février 1995).</li> <li>– Articles L 111-11 à L 111-20, R 111-23-1 à R 111-23-3 du code de la construction et de l'habitation.</li> <li>– Loi n° 78-12 du 4 janvier 1978 relative à la responsabilité et à l'assurance dans le domaine de la construction.</li> <li>– Arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public.</li> <li>– Décret n° 95-20 du 9 janvier 1995 pris pour l'application de l'article L 111-11-1 du code de la construction et de l'habitation et relatif aux caractéristiques acoustiques de certains bâtiments autres que d'habitation et de leurs équipements.</li> <li>– Arrêté du 30 mai 1996 – « Version consolidée au 2 août 2013 » relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.</li> <li>– Arrêté du 1er août 2006 fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19 à R. 111-19-3 et R. 111-19-6 du code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création.</li> <li>– Arrêté du 26 janvier 2007 modifiant l'arrêté du 17 mai 2001 modifié, fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique.</li> <li>– Arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.</li> <li>– PLU de la commune recevant l'opération et indiquant les zones de protection acoustique.</li> </ul>
Référentiels
– Bureaux (hors établissement scolaire): NF S 31-080 Bureaux et espaces associés.
Protection du voisinage
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique.</li> <li>– Arrêté du 5 décembre 2006 relatif aux modalités de mesure des bruits de voisinage.</li> <li>– Circulaire du 27 février 1996 relative à la lutte contre les bruits de voisinage.</li> </ul>
Matériels et engins de chantier
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Décret n° 95-79 du 23 janvier 1995 fixant les prescriptions prévues par l'article 2 de la loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit et relatives aux objets bruyants et aux dispositifs d'insonorisation.</li> <li>– Directive 2000/14/CE du Parlement européen et du Conseil du 8 mai 2000 concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments.</li> <li>– Arrêtés des 18 mars 2002 et 21 avril 2004 relatifs aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments.</li> </ul>

## **Normes**

Cette liste de réglementations est non exhaustive.

NF S 31-057 Vérification de la qualité acoustique des bâtiments (code d'essais).
NF S 31-010 Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Méthodes particulières de mesurage.
NF S 31-014 Mesurage en laboratoire du bruit des robinetteries et des équipements hydrauliques utilisés dans les installations d'eau. NF S 31-045 Mesurage du pouvoir d'isolation acoustique des éléments de construction et de l'isolement des immeubles. Mesurage en laboratoire du pouvoir d'isolation acoustique au bruit aérien des éléments de construction de petites dimensions. NF S 31-050 Mesurage du pouvoir d'isolation acoustique des éléments de construction et de l'isolement des immeubles. Spécifications relatives aux postes d'essais. – NF S 31-051 Mesurage du pouvoir d'isolation acoustique des éléments de construction et de l'isolement des immeubles. Mesurage en laboratoire du pouvoir d'isolation acoustique au bruit aérien des éléments de construction. – NF S 31-053 Mesurage du pouvoir d'isolation acoustique des éléments de construction et de l'isolement des immeubles. Mesurage en laboratoire de la réduction de la transmission du bruit de choc par les revêtements de sol et les dalles flottantes.
NF EN ISO 3382-1 : 2009 Mesurage des paramètres acoustiques des salles – Partie 1 : Salles de spectacles. NF EN ISO 3382-2 : 2008 Mesurage des paramètres acoustiques des salles – Partie 2 : Durée de réverbération des salles ordinaires.
NF EN ISO 3822-1 Mesurage en laboratoire du bruit émis par les robinetteries et les équipements hydrauliques utilisés dans les installations de distribution d'eau – Partie 1 : méthode de mesurage. – NF EN ISO 3822-2 Mesurage en laboratoire du bruit émis par les robinetteries et les équipements hydrauliques utilisés dans les installations de distribution d'eau – Partie 2 : conditions de montage et de fonctionnement des robinets de puisage et des robinetteries. NF EN ISO 3822-3 Mesurage en laboratoire du bruit émis par les robinetteries et les équipements hydrauliques utilisés dans les installations de distribution d'eau – Partie 3 : conditions de montage et de fonctionnement des robinetteries et des équipements hydrauliques en ligne. – NF EN ISO 3822-4 Mesurage en laboratoire du bruit émis par les robinetteries et les équipements hydrauliques utilisés dans les installations de distribution d'eau – Partie 4 : conditions de montage et de fonctionnement des équipements spéciaux.
NF EN ISO 717-1 Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction. Isolement aux bruits aériens. – NF EN ISO 717-2 Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction. Protection contre le bruit de choc.
NF EN ISO 140-3 Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction. Mesurage en laboratoire de l'affaiblissement des bruits aériens par les éléments de construction. – NF EN ISO 140-4 Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction. Mesurage in situ de l'isolement aux bruits aériens entre pièces. – NF EN ISO 140-5 Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction. Mesurage in situ de la transmission des bruits aériens par les éléments de façade et les façades. NF EN ISO 140-6 Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction. Mesurage en laboratoire de l'isolation des sols aux bruits de chocs. – NF EN ISO 140-7 Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction. Mesurage sur place de l'isolation des sols aux bruits de chocs. NF EN ISO 140-8 Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction. Mesurage en laboratoire de la réduction de la transmission des bruits de chocs par les revêtements de sol sur plancher normalisé.
NF EN ISO 10052 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 contrôle.