



# Notice acoustique phase APD

## Acoustique

Ce document comprend 27 pages.

**Maître d'ouvrage :** CRNA EST

**Maître d'œuvre :** Giovanni PACE Architecte

**Ouvrage :** Restructuration et extension du CRNA EST (Phase 2) à REIMS

**Objet :** Notice APD

**Date :** 9 juin 2015

**Auteur :** Dominique NOËL  
Acousticien, ingénieur A & M

**Rapport n° :** DN/CS/15253

## Table des matières

<b>1</b>	<b>OBJET.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>PRÉAMBULE.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>GÉNÉRALITÉS.....</b>	<b>5</b>
	3.1 Grandeurs acoustiques.....	5
	3.2 Réglementations.....	6
	3.3 Normes.....	6
	3.4 Caractéristiques des ouvrages.....	6
<b>4</b>	<b>OBJECTIFS.....</b>	<b>6</b>
	4.1 Durées de réverbération.....	6
	4.2 Isolements acoustiques intérieurs.....	7
	4.3 Isolements vis-à-vis de l'extérieur.....	8
	4.4 Bruits de chocs.....	8
	4.5 Niveaux de bruit des équipements techniques à l'intérieur du bâtiment.....	9
	4.6 Niveaux de bruit des équipements techniques à l'extérieur du bâtiment.....	9
<b>5</b>	<b>PRESCRIPTIONS TYPES.....</b>	<b>10</b>
	5.1 Lot 02 – Désamiantage – Démolition – Gros œuvre.....	10
	5.2 Lot 05 – Menuiseries extérieures aluminium – Serrurerie.....	11
	5.3 Lot 06 – Doublages – Cloisons – Menuiseries intérieures bois.....	12
	5.4 Lot 09 – Faux plafonds.....	17
	5.5 Lot 10 – Revêtements de sols.....	18
	5.6 Lot 12 – Ascenseurs.....	18
	5.7 Lot 14 – Électricité – Courants forts & courants faibles.....	18
	5.8 Lot 15 – Plomberie – Sanitaire – Chauffage – Ventilation – Climatisation.....	19
<b>6</b>	<b>ANNEXE 1 – DÉFINITIONS.....</b>	<b>23</b>
	6.1 Correction acoustique.....	23
	6.2 Isolements aux bruits aériens.....	23
	6.3 Isolement aux bruits de chocs.....	24
	6.4 Niveaux de bruits des équipements.....	25
	6.5 Niveaux de bruits dans l'environnement.....	25
	6.6 Tolérances de mesurages.....	26
<b>7</b>	<b>ANNEXE 2 – RÉGLEMENTATIONS.....</b>	<b>26</b>
	7.1 Dispositions générales.....	26
	7.2 Établissements d'enseignement.....	27
	7.3 Protection du voisinage.....	27
<b>8</b>	<b>ANNEXE 3 – NORMES.....</b>	<b>27</b>

## 1 OBJET

Le présent document a pour objet la description et la définition de l'ensemble des prestations acoustiques, composant les lots désignés ci-dessous créés dans le cadre du projet de restructuration du CRNA EST à REIMS.

Les caractéristiques acoustiques de l'opération font partie intégrante des objectifs à atteindre par les entrepreneurs. **Voulues par le maître d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre**, ces caractéristiques sont explicitement détaillées ci-dessous.

Le présent APD – Acoustique a pour but de préciser les caractéristiques acoustiques des ouvrages à leur réception, et également de préciser les caractéristiques acoustiques intrinsèques :  $R_A$ ,  $R_{A,tr}$ ,  $\alpha_w$ ,  $\Delta L_w$ , des différents éléments retenus.

## 2 PRÉAMBULE

L'acoustique d'un ouvrage est un ensemble de prestations qui sont souvent le fait de plusieurs lots pour un même critère. 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 et plafond (ce sont les voies de transmission indirecte).

Ce document, et plus précisément les « Prescriptions types » présentées au chapitre 5, a été établi à partir des plans diffusés le 03/06/2015.

## 3 GÉNÉRALITÉS

### 3.1 Grandeurs acoustiques

Les grandeurs acoustiques utilisées sont présentées dans le tableau ci-dessous. Ces grandeurs sont détaillées et précisées dans l'annexe 1.

<i>Dénomination de la grandeur</i>	<i>Symbole</i>	<i>Unité</i>
Durée de réverbération	T	Seconde
Indice d'absorption acoustique pondéré	$\alpha_w$	Sans unité
Aire d'absorption équivalente	A	m <sup>2</sup>
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 par bande d'octave
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

<i>Dénomination de la grandeur</i>	<i>Symbole</i>	<i>Unité</i>
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 bruit à l'extérieur	$L_p$	dB(A)
Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A	$L_{Aeq,T}$	dB(A)
Émergence	E	dB(A)

### 3.2 Réglementations

Pour la présente opération, les caractéristiques acoustiques ont été établies en concertation entre la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre à partir du programme propre à l'opération et d'un certain nombre de documents de portée générale présentés en annexe 2.

### 3.3 Normes

L'ensemble des normes concernant ce projet est présenté en annexe 3.

### 3.4 Caractéristiques des ouvrages

La description complète se trouve dans les CCTC, CCTP, plans et schémas des lots considérés.

## 4 OBJECTIFS

Les objectifs présentés ci-dessous sont ceux présentés dans le document APS daté de mars 2015.

### 4.1 Durées de réverbération

#### 4.1.1 Durée de réverbération de référence

Pour tous les autres locaux, la durée de réverbération de référence  $T_0$  sera de 0,5 seconde pour tous les locaux ayant un volume inférieur à 250 m<sup>3</sup> et à 0,8 seconde pour les locaux dont le volume est supérieur à 250 m<sup>3</sup>.

#### 4.1.2 Conditions des mesurages

Pour tous les locaux, 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. Les mesurages seront effectués conformément à la norme NF S 31-057, en ce qui concerne l'emplacement des points de mesurages.

La tolérance sur le résultat sera de 20 % :  $\left[ \begin{array}{c} +10\% \\ -10\% \end{array} \right]$

#### 4.1.3 Objectifs

Tableau des durées de réverbération

<i>Dénomination du local</i>	<i>Durée de réverbération T (en seconde)</i>
Simulateur ; médiathèque ; vidéothèque Salles de cours, de formation	$0,4 \leq T \leq 0,8$
Secteur Médico-Social ; Salle de transmission Salles de réunions, pilotes ; Documentation Cuisine ; bureaux ; Labos langue Accueil et attente (Direction, exploitation) Télévision ;	$0,5 \leq T \leq 0,9$
Amphithéâtre ; Salle de musique Salles de briefing ; Salles de conférences Reprographie	$0,6 \leq T \leq 1,0$
Hall d'entrée, espace expositions	$T \leq 1,2$

Pour les locaux non cités ci-dessus (réserves, stockages, archives, déchets, locaux ménage, ateliers, magasins, sanitaires...) il ne sera pas prévu de durée de réverbération particulière. Ces locaux ne seront donc pas traités spécifiquement.

**Nota** : pour les circulations horizontales, nous prescrivons une aire d'absorption équivalente moyenne dans les bandes d'octaves centrées sur les fréquences normalisées comprises entre 500 et 2 000 Hz supérieure ou égale à la moitié de la surface au sol du local considéré.

## 4.2 Isolements acoustiques intérieurs

### 4.2.1 Conditions des mesurages

Pour les isolements entre locaux de petite taille (volume  $\leq 250 \text{ m}^3$ ), les isolements seront mesurés conformément à la norme NF S 31-057. Pour les isolements des salles vis-à-vis de locaux de grande taille (volume  $> 250 \text{ m}^3$ ), ou pour les isolements entre locaux de grande taille, la (ou les) source(s) sonore(s) sera (seront) placée(s) suffisamment loin des séparatifs à mesurer de façon à ce que ces séparatifs ne soient pas excités par un champ direct. Les mesurages seront effectués à 1,50 m de part et d'autre du séparatif à raison d'un mesurage par fraction de 8 m de séparatif et à une hauteur de 1,50 m du sol.

La tolérance sur le résultat sera de 3 dB :  $\begin{bmatrix} 0 \\ -3 \end{bmatrix}$

La durée de réverbération de référence est celle définie au chapitre 4.1.1.

### 4.2.2 Objectifs

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.

Tableau des isolements

<i>Local d'émission</i> → <i>Local de réception</i> ↓	<i>Salles de cours, salles de réunions, Bureaux, Salles de briefing</i>	<i>Médiathèque, vidéothèque, Locaux médicaux</i>	<i>Salle de musique Amphithéâtre Sanitaires</i>	<i>Circulations</i>
Bureaux, Salles de réunions, de briefing, de cours Simulateur Vidéothèque Médiathèque	43 <sup>1</sup>	50	50	30
Amphithéâtre	50		50	40
Locaux médicaux	43 <sup>1</sup>	43 <sup>1</sup>		40
Salle de musique	40	50		40

Aucun isolement ne sera demandé pour les locaux non cités ci-dessus (réserves, stockages, archives, déchets, locaux ménage, ateliers, magasins...)

### 4.3 Isolements vis-à-vis de l'extérieur

#### 4.3.1 Conditions de mesurages

Les mesurages seront effectués conformément à la norme NF S 31-057.

La durée de réverbération de référence est celle définie au chapitre 4.1.1.

La tolérance sur le résultat sera de 3 dB :  $\begin{bmatrix} 0 \\ -3 \end{bmatrix}$

#### 4.3.2 Objectifs

La valeur de l'isolement acoustique standardisé pondéré,  $D_{nT,A,tr}$  en dB, des locaux de réception définis au chapitre 4.2.2, vis-à-vis des bruits des infrastructures terrestres, est définie aux articles 5 à 9-1 de l'arrêté du 23 juillet 2013, modifiant l'arrêté du 30 mai 1996.

Les isolements des locaux nécessitant une protection particulière, tant pour eux-mêmes que pour le voisinage, sont exprimés en dB(A).

Les valeurs de l'isolement acoustique standardisé pondéré vis-à-vis de l'extérieur des autres locaux sont exprimées en dB, par référence à l'émission d'un bruit route et pour un spectre de fréquences dont les bandes d'octaves sont centrées sur les fréquences 125, 200, 500, 1 000 et 2 000 Hz.

Le bâtiment est situé à l'extérieur des servitudes de bruit des infrastructures de transport terrestre et aériennes ; la valeur de l'isolement acoustique standardisé pondéré,  $D_{nT,A,tr}$  est donc de 30 dB pour toutes les façades.

### 4.4 Bruits de chocs

#### 4.4.1 Conditions de mesurages

Les mesurages seront effectués conformément à la norme NF S 31-057.

La durée de réverbération de référence est celle définie au chapitre 4.1.1.

La tolérance sur le résultat sera de 3 dB :  $\begin{bmatrix} +3 \\ 0 \end{bmatrix}$

<sup>1</sup> Un isolement de 40 dB est admis en présence d'une ou plusieurs portes de communication.

#### 4.4.2 Objectifs

Le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé  $L'_{nT,w}$  du bruit perçu dans les locaux de réception visés au chapitre 4.2.2 ne doit pas dépasser 60 dB lorsque la machine à chocs est posée sur le sol des locaux normalement accessibles, extérieurs au local de réception considéré.

Si les chocs sont produits dans le hall, la valeur du niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé dans l'amphithéâtre doit être inférieure à 45 dB.

### 4.5 Niveaux de bruit des équipements techniques à l'intérieur du bâtiment

Les niveaux de bruit des équipements techniques du bâtiment  $L_{nAT}$  sont exprimés en dB(A).

#### 4.5.1 Conditions des mesurages

Pour l'amphithéâtre, les niveaux du bruit des équipements seront mesurés dans un plan représentatif de la position normale des utilisateurs et au plus près de l'équipement le plus bruyant.

Les équipements devront fonctionner à leur régime normal d'utilisation. Si leur régime est susceptible de varier durant les manifestations, les mesurages seront effectués au régime le plus bruyant.

Le niveau  $L_{nA}$  ne sera pas corrigé de la durée de réverbération. Les mesurages seront effectués dans les bandes d'octaves centres sur les fréquences allant de 63 à 8 000 Hz.

Pour les autres locaux, les mesurages seront effectués conformément à la norme NF S 31-057.

La durée de réverbération de référence est celle définie au chapitre 4.1.1.

La tolérance sur le résultat sera de 3 dB :  $\left[ \begin{matrix} +3 \\ 0 \end{matrix} \right]$

#### 4.5.2 Objectifs

Tableau des niveaux de bruit des équipements

<i>Dénomination du local</i>	<i>Si l'équipement fonctionne de manière continue (ventilation, chaufferie...)</i>	<i>Si l'équipement fonctionne de manière intermittente (chasse d'eau, robinetterie, ascenseur)</i>
Audiométrie, Amphithéâtre, Simulateur	25	30
Médiathèque, Vidéothèque, salles de réunions, de briefing, locaux médicaux, infirmeries et salles de repos, salle de musique, salle polyvalente	33	38
Tous les autres locaux de réception visés au chapitre 4.2.2	38	43

### 4.6 Niveaux de bruit des équipements techniques à l'extérieur du bâtiment

Les objectifs présentés ci-dessous ne prennent en compte que les bruits générés par l'activité à l'intérieur des bâtiments et les bruits de ses équipements. En aucun cas, les bruits produits sur les parkings ni les bruits produits par les occupants à l'extérieur des bâtiments ne sont pris en compte.

#### 4.6.1 Conditions de mesurage

Les mesurages seront réalisés conformément à la norme NF S 31-010.

#### 4.6.2 Objectifs

L'ensemble des centrales de ventilation, les aérothermes et autres équipements (chaufferie, groupe d'eau glacée, compresseurs, climatiseurs...) ne produiront pas ensemble un niveau supérieur à :

- 60 dB(A) à cinq mètres des installations ;
- 42 dB(A) en limite de propriété, en période diurne (de 7 h à 22 h) ;
- 30 dB(A) en limite de propriété, en période nocturne (de 22 h à 7 h).

Le niveau de pression acoustique  $L_p$  du bruit engendré par la chaufferie ne doit pas dépasser 50 dB(A), la mesure correspondante étant effectuée à une distance de 2 mètres des façades de tous les locaux de réception visés au chapitre 4.2.2, les bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public voisins, y compris les façades du bâtiment contenant la chaufferie s'il est habité.

Par ailleurs, les équipements ne devront pas produire de bruit à tonalité marquée (au sens de la norme NF S 31-010).

### 5 PRESCRIPTIONS TYPES

Chaque lot indiqué ci-dessous est particulièrement concerné, directement ou indirectement, par l'objectif à atteindre. Le fait qu'un lot n'y figure pas ne signifie pas que les prescriptions acoustiques n'ont pas d'incidence sur ses ouvrages.

Les prescriptions types sont un pré-dimensionnement des ouvrages au sens de la loi MOP. Elles n'ont pas caractère d'obligation et les caractéristiques acoustiques des matériaux proposés ne sont pas contractuelles. Les entreprises ayant la mission EXE, toutes les notes de calcul devront être fournies par les entreprises, même si les prescriptions types présentées sont strictement respectées.

#### 5.1 Lot 02 – Désamiantage – Démolition – Gros œuvre

##### 5.1.1 Ouvrages en béton banché

- Paroi en béton banché d'indice  $R_A \geq 62$  dB, de 20 cm d'épaisseur minimale et de masse surfacique 470 kg/m<sup>2</sup> au minimum.

Localisation : parois de l'amphithéâtre.

##### 5.1.2 Planchers

Le plancher décrit ci-dessous sera le support d'un plancher chauffant décrit au chapitre 5.8.4

- Plancher en béton plein d'indice  $R_A \geq 62$  dB, de 20 cm d'épaisseur minimale, et de masse surfacique 470 kg/m<sup>2</sup> au minimum

ou

- Plancher d'indice  $R_A \geq 62$  dB constitué d'une dalle alvéolée de 20 cm d'épaisseur minimum de type *BONNA 265W* ou techniquement équivalent, surmontée d'une chape de compression d'au moins 6 cm d'épaisseur, l'ensemble ayant une masse surfacique d'environ 500 kg/m<sup>2</sup>.

Localisation : plancher du hall d'entrée au-dessus de l'amphithéâtre.

##### 5.1.3 Joint de dilatation

Lorsque les joints de dilatation affectent l'isolement acoustique de la paroi ou du plancher concerné, l'entreprise doit leur traitement selon le principe suivant :

- conformément à la norme NF P 06-013 (Décembre 1995 – Règles de construction parasismique – Règles PS applicables aux bâtiments, dites règles PS 92), mise en place dans le joint de dilatation, dans toute épaisseur de celui-ci, d'un matériau d'obturation, souple, fibreux (laine minérale de densité inférieure à  $70 \text{ kg/m}^3$  ou joint spécifique pour coupe-feu de type cordon *VEDA Vedafeu C* possédant des propriétés acoustiques similaires) ;
- fermeture et protection des joints de dilatation réalisées au moyen d'un système étanche et élastique (couvre-joint de type *CS-FRANCE Couvraneuf AWF* ou *VEDA FRANCE JDV 4.2* ou spray de type *HILTI CFS-SP WB* ou techniquement équivalent).

#### 5.1.4 Habillage en briques

- Pose de briques d'habillage des parois de l'amphithéâtre. Ces briques seront maçonnées de sorte qu'elles laissent un espace de 6 cm entre-elles, en fond de salle et un espace de 3 cm entre-elles, sur les parois latérales (voir calepinage). Derrière ces briques un voile de verre noir non tissé de type *NORDLYS 3103H* ou techniquement équivalent sera tendu. Des panneaux de laine minérale de 50 mm d'épaisseur seront posés contre les murs béton.

Localisation : parois intérieures de l'amphithéâtre.

#### 5.1.5 Limites de prestations et précautions de mise en œuvre

Les ouvrages de maçonnerie conservés seront vérifiés en matière de continuité et d'étanchéité. Les reprises nécessaires, seront effectuées dans les parties conservées, afin d'assurer les isolements.

**En aucun cas, l'enduit prescrit sur les murs maçonnés ne sera remplacé par une plaque de plâtre collée afin de ne pas dégrader l'affaiblissement acoustique des parois.**

Les trémies et les gaines maçonnées seront rebouchées par le présent lot au droit de chaque plancher au fur et à mesure que les montages des gaines et canalisations le permettent.

### 5.2 Lot 05 – Menuiseries extérieures aluminium – Serrurerie

#### 5.2.1 Menuiseries extérieures aluminium

Les exigences acoustiques indiquées ci-dessous concernent l'ensemble des menuiseries installées en façade des locaux de réception visés au chapitre 4.2.2.

Les menuiseries vitrées devront justifier d'un indice  $R_{A, tr} \geq 30 \text{ dB}$ .

S'il y en a, les coffres de volet roulant auront un indice  $D_{n,e,w} + C_{tr} \geq 36 \text{ dB}$ .

S'il y en a, les entrées d'air en façade auront un indice  $D_{n,e,w} + C_{tr} \geq 36 \text{ dB}$ .

Localisation : ensemble du projet.

#### 5.2.2 Limites de prestations et précautions de mise en œuvre

Lorsque les menuiseries sont montées en applique, une étanchéité parfaite entre les menuiseries et les bétons, sera réalisée par un ou plusieurs joints mousse à cellules fermées sur une profondeur calfeutrée de 5 cm et  **finition au joint silicone à l'intérieur et l'extérieur**.

Lorsque les menuiseries sont montées en tunnel, l'étanchéité acoustique sera réalisée par un bourrage de laine minérale (laine à bourrer) entre les menuiseries et les bétons. Une  **finition au joint silicone à l'intérieur et l'extérieur** devra être réalisée.

Les vitrages seront posés dans les menuiseries sur des cales en silicone.

Les joints d'étanchéité dans les angles des huisseries seront raccordés entre eux en coupe d'onglet.

La mise en œuvre des éléments menuisés vitrés et/ou d'éléments de remplissage (EDR) du présent lot ne doit en aucun cas être filante devant un séparatif intérieur (cloison ou plancher) sans la prise

de précautions permettant de respecter les isolements standardisés imposés (renforcement et/ou calfeutrement, éléments de désolidarisation, renforcement par cornière, bourrage de laine minérale, mise en place de visco-élastique dans les profils, créations de remplissages des profilés...). L'entreprise devra fournir tous les détails nécessaires indiquant la solution retenue.

### 5.3 Lot 06 – Doublages – Cloisons – Menuiseries intérieures bois

#### 5.3.1 Doublages

– Doublage d'indice  $\Delta R_A \geq 10$  dB sur béton plein composé de 1 BA13 sur ossature métallique + 45 mm minimum de laine minérale (de type *PLACO Placostil* ou techniquement équivalent).

Localisation : tous les doublages créés.

#### 5.3.2 Contre-cloisons

– Contre-cloisons composées de 2 BA13 montées sur une ossature de type R48 et M48 avec 50 mm de laine minérale. Le rail inférieur sera fixé sur le plancher flottant (décrit au chapitre 5.3.11). Le rail supérieur sera fixé sur le plafond suspendu (décrit au chapitre 5.3.4). L'ensemble formant un système « boîte dans la boîte », aucun contact ne sera admis entre cette contre-cloison et les parois béton. Des suggestions de finition entre la contre-cloison et la porte figurent sur les plans architecte.

Localisation : Zone9 – Salle de musique.

#### 5.3.3 Cloisons

Les dimensions des ossatures sont fournies à titre indicatif et devront être vérifiées par l'entrepreneur, notamment en ce qui concerne les hauteurs limites d'emploi et la résistance aux chocs recherchée.

– Cloison en plaques de plâtre, d'indice  $R_w+C \geq 57$  dB, d'épaisseur 120 mm, à double ossature **alternée et indépendante** de 48 mm, avec 60 mm de laine minérale, chaque parement étant composé de **2 BA13**.

ou

– Cloison en plaques de plâtre, d'indice  $R_w+C \geq 57$  dB, d'épaisseur 120 mm, à double ossature **alternée et indépendante** de 48 mm, avec 70 mm de laine minérale, chaque parement étant composé de **1 PREGYTWIN BA18 S**.

Localisation : Zone 3 – sanitaires du pôle médical ;

Zone 8 – sanitaires associés à l'amphithéâtre.

– Cloison en plaques de plâtre, d'indice  $R_w+C \geq 54$  dB, d'épaisseur 98 mm, à ossature de 48 mm, avec 45 mm de laine minérale *Ultracoutics soft*, chaque parement étant composé de **2 BA13 Diamant Phonik**.

ou

– Cloison en plaques de plâtre, d'indice  $R_w+C \geq 53$  dB, d'épaisseur 98 mm, à ossature de 48 mm, avec 45 mm de laine minérale, chaque parement étant composé de **1 Duo'Tech 25**.

ou

– Cloison en plaques de plâtre, d'indice  $R_w+C \geq 53$  dB, d'épaisseur 98 mm, à ossature de 62 mm, avec 60 mm de laine minérale, chaque parement étant composé de **1 PREGYTWIN BA18 S**.

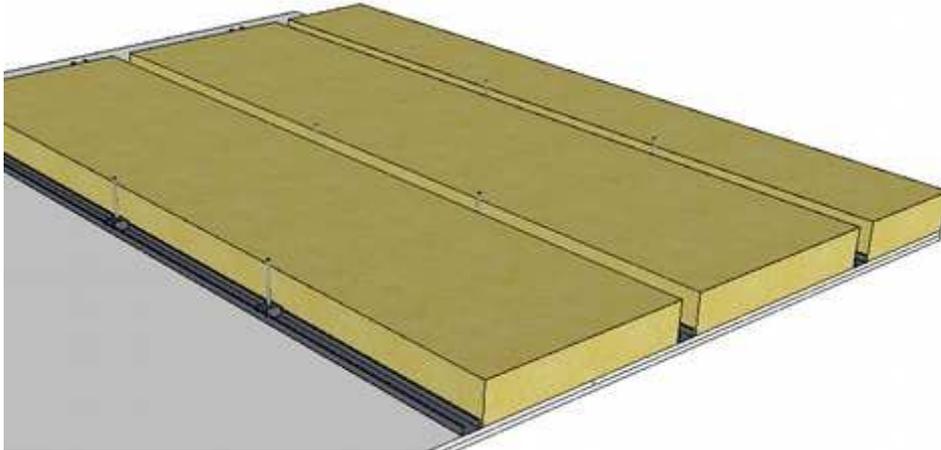
Localisation : Zone 3 – ensemble des cloisons du pôle médical.

Ces cloisons seront toute hauteur de plancher béton à plafond béton.

### 5.3.4 Plafonds

- Plafond constitué de **2 BA13** montées sur fourrures F530 suspendues à l'aide de cavaliers antivibratiles de type F530dB ou techniquement équivalents. Au-dessus de ce plafond, un matelas de 100 mm de laine minérale sera déroulé (voir schéma).

Localisation : Zone 9 – Salle de musique.



- Plafond constitué d'une plaque de plâtre perforée de type *PLACO Rigitone 8/18* ou techniquement équivalent (taux de perforation  $\geq 15\%$ ) surmontée d'un matelas de laine minérale d'environ 60 mm sans pare-vapeur. Un pare-vapeur et un complément de laine minérale thermique pourront être envisagés. L'indice  $\alpha_w$  ne sera pas inférieur à 0,75.

Localisation : Zone 3 – Salles de réunions selon plan de calepinage ;  
Zone 8 – Espace salles d'équipes ;  
Zone 8 – Amphithéâtre selon plan de calepinage ;  
Zone 9 – Salles de réunions selon plan de calepinage ;  
Zone 9 – Simulateur.

### 5.3.5 Habillages en plâtre perforé

- Habillage de parois avec des plaques de plâtre perforées (perforations selon calepinage architecte) présentant un taux de perforation  $\geq 15\%$  et masquant un matelas de laine minérale d'au moins 60 mm d'épaisseur **sans pare-vapeur**. L'indice  $\alpha_w$  ne sera pas inférieur à 0,70.

Localisation : Zone 2 – parois donnant sur l'extérieur des salles de réunion.

### 5.3.6 Coffres et trappes d'accès

- Coffres constitués de 2 BA13 sur ossature et de 50 mm de fibre minérale de densité supérieure à  $70 \text{ kg/m}^3$  de type *ROCKWOOL Alpharock* ou techniquement équivalent.

Localisation : toutes les gaines techniques et de chutes EP et EU se trouvant dans les locaux de réceptions définis au chapitre 4.2.2 même si elles sont masquées par un faux-plafond.

- Trappes de visites en CTBH de 22 mm et fibre minérale de 45 mm comprenant un cadre faisant feuillure avec la trappe et avec les plaques de plâtre. Un joint compressible sera posé entre la trappe et son cadre. Les trappes de visite des gaines techniques devront présenter un indice  $R_A \geq 32 \text{ dB}$ .

Localisation : trappes de visite des gaines décrites ci-dessus.

### 5.3.7 Habillage en fibres de bois liées au ciment

– Habillage de l'intérieur des caissons du plafond, d'un matériau de correction acoustique de type *KNAUF Organic Minéral 50* de 50 mm d'épaisseur (25 mm de laine de bois + 25 mm de laine de roche) ou techniquement équivalent. Ces panneaux seront suspendus à distance du plafond (voir plans architecte). L'ensemble présentera un indice  $\alpha_w \geq 0,80$ .

Localisation : Zone 2 – plafond des salles de réunions ;  
Zone 8 – plafond du hall d'entrée.

– Habillage du plafond et de l'un des grands murs d'un matériau de correction acoustique de type *KNAUF Organic Minéral 50* de 50 mm d'épaisseur ou techniquement équivalent, vissé par point sur ces parois ou bien un panneau de *KNAUF Organic Twin 25* ou techniquement équivalent, de 25 mm d'épaisseur, fixé sur ossature métallique (type F530) avec interposition de 50 mm de fibre minérale. L'ensemble présentera un indice  $\alpha_w \geq 0,70$ .

Localisation : Zone 9 – locaux techniques.

### 5.3.8 Blocs portes

Tous les blocs portes acoustiques décrits ci-dessous seront équipés de joints sur les quatre côtés y compris au sol.

Les portes étant équipées de joints périphériques, il est évidemment exclu de les détalonner.

Les blocs portes seront montés soigneusement, d'aplomb et d'équerre, pour qu'aucun jeu anormal n'apparaisse entre les vantaux et l'hubriserie.

Les réglages des portes dans leur hubriserie seront tels que tous les joints soient correctement comprimés.

Pour les blocs portes équipés de ferme portes automatiques, ceux-ci seront choisis et réglés de sorte que les portes ne claquent pas lors de leur fermeture.

– Bloc porte acoustique d'indice  $R_w + C \geq 38$  dB.

Localisation : Zone 8 – toutes les portes de l'amphithéâtre donnant sur l'extérieur de celui-ci ;  
Zone 9 – Salle de musique.

– Bloc porte acoustique d'indice  $R_w + C \geq 35$  dB.

Localisation : Zone 3 – toutes les portes du pôle santé ;  
Zone 8 – toutes les portes intérieures des sas l'amphithéâtre.

### 5.3.9 Murs mobiles

– Murs mobiles d'indice  $R_A \geq 51$  dB de type *ALGAFLEX Stylist* ou techniquement équivalent.

Localisation : Zone 2 – entre les salles de réunions.

Les murs mobiles devront être équipés de tout dispositif permettant de garantir l'étanchéité de la paroi. En particulier, les panneaux devront être assemblés entre eux au moyen de joints souples et avec une profondeur d'accouplement aussi élevée que possible. Ils seront équipés de plinthes télescopiques haute et basse.

Il sera mis en place entre le dessus du rail haut et la sous-face de structure une paroi dont la composition devra justifier du même indice d'affaiblissement acoustique que la cloison mobile.

### 5.3.10 Châssis vitrés intérieurs

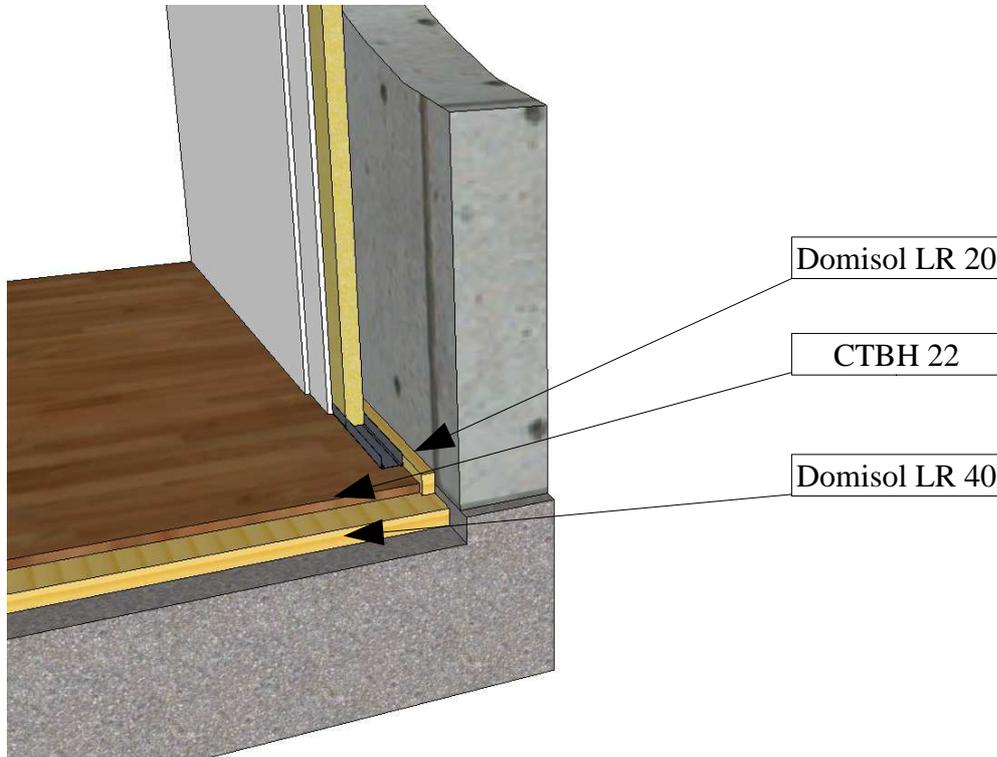
– Châssis vitrés d'indice  $R_A \geq 35$  dB.

Localisation : Zone 2 – Salles de réunion.

### 5.3.11 Plancher flottant

– Plancher flottant constitué d'une plaque de CTBH de 22 mm d'épaisseur minimale. Cette plaque sera posée sur un matelas de laine minérale de type *PLACO Domisol LR 40* de 40 mm d'épaisseur présentant un indice  $\Delta L_w \geq 27$  dB. En périphérie, la plaque de CTBH sera désolidarisée du mur béton par une bande de laine minérale de type *PLACO Domisol LR 20* de 20 mm d'épaisseur.

Localisation : Zone 9 – Salle de musique.



### 5.3.12 Habillages bois

– Parement mural composé de lames de bois ajourées. Les lames seront espacées d'un interstice représentant entre 18 et 25 % de la surface, selon le calepinage architecte. Au besoin, il pourra être mis en place une protection mécanique de type grillage à maille fine peint en noir entre les lames de bois et le voile de verre noir sur une hauteur jusqu'à 2 m. Les lames seront montées sur échelles bois ménageant un plénum de 60 mm garni de panneaux de laine minérale sans pare-vapeur de 60 mm d'épaisseur, de type *ISOVER Isofaçade P ou R* (anciennement *Panolène façade*) noir, revêtus d'un voile de verre noir de type *NORDLYS 3103H* ou techniquement équivalent. Le coefficient d'absorption  $\alpha_w$  ne sera pas inférieur à 0,65.

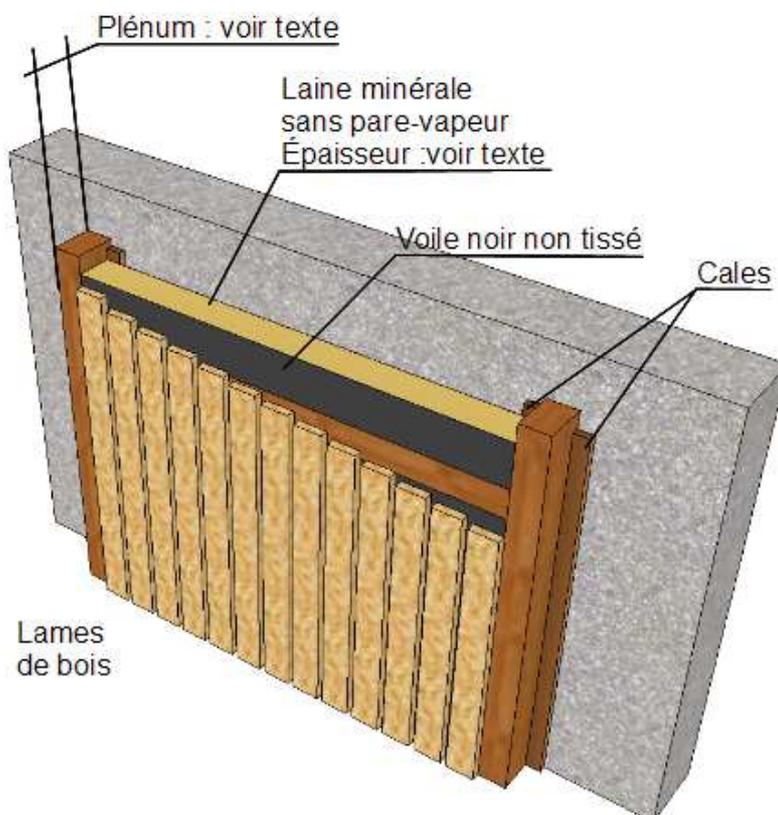
Localisation :

Zone 8 – en habillage des murs du hall ;

Zone 8 – en habillage des murs et du plafond du hall bas (selon calepinage architecte) ;

Zone 8 – en habillage des murs extérieurs de l'amphithéâtre ;

Zone 9 – en habillage des murs de la salle simulateur.



En cas de nécessité de pare-vapeur sur une paroi, celui-ci ne sera en aucun cas situé immédiatement derrière les lames de bois. Une épaisseur de laine minérale de 40 mm minimum doit être conservée entre les lames de bois et le pare-vapeur. Dans tous les cas, la position du pare-vapeur devra être approuvée explicitement par les bureaux d'études thermique et acoustique.

### 5.3.13 Portes de gaines techniques

– Portes des gaines techniques présentant un indice  $R_A \geq 32$  dB de type *TECAVI 30 AT 25* chez *COFIM SAS* ou techniquement équivalent.

Localisation : toutes portes de gaines techniques donnant dans les locaux de réception.

### 5.3.14 Limites de prestations et précautions de mise en œuvre

L'étanchéité à l'air est assurée par les joints (bande et enduit) en partie haute et cueillies latérales et par un ruban en mousse résiliente et cordon de mastic acrylique au sol avant la pose des plinthes. Pour toutes les cloisons et doublages, un enduit et une bande à joints seront réalisés du sol jusqu'au plafond. En aucun cas ce joint ne doit s'arrêter entre le faux plafond et le plafond.

Les plaques sont disposées jointives. Les joints sont alternés d'un parement à l'autre et décalés entre les plaques d'un même parement.

Les joints de dilatation seront traités conformément aux prescriptions du fabricant.

Aucune cloison ne peut filer devant une maçonnerie, devant un voile ou devant une autre cloison, des détails de chantier sont à prévoir dans chaque cas particulier, pour garantir la continuité des performances acoustiques. Ces détails seront soumis à la maîtrise d'œuvre pour approbation.

**Pour les blocs portes montés dans des huisseries ou des précadres à bancher**, le calfeutrement entre le gros œuvre et les montants d' huisserie, sera continu (pas de poches d'air).

**Pour les blocs portes posés dans des cloisons en carreaux de plâtre, béton cellulaire, briques, l' huisserie sera en bois à recouvrement.**

**Pour les blocs portes posés dans des cloisons en plaques de plâtre**, l'épaisseur de l' huisserie sera adaptée à l'épaisseur des cloisons.

Deux finitions sont possibles ; elles sont présentées ci-dessous par ordre de préférence :

- l' huisserie en bois à recouvrement. Voir schéma 1.
- l' huisserie métallique comportera une languette de BA15 positionnée à l'intérieur de celle-ci avant la pose sur le chantier. Chacune des deux plaques de plâtre de chacun des parements doit être en contact contre cette languette. Voir schéma 2.

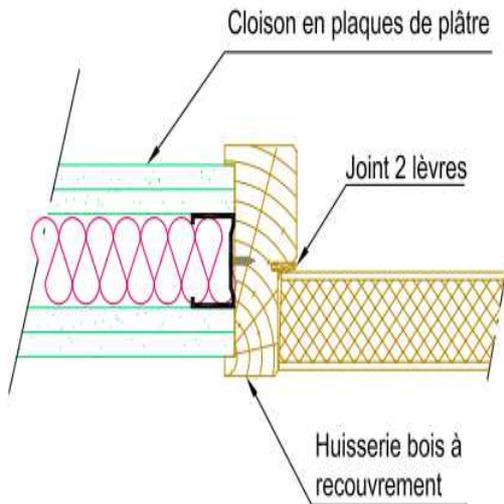


Schéma 1

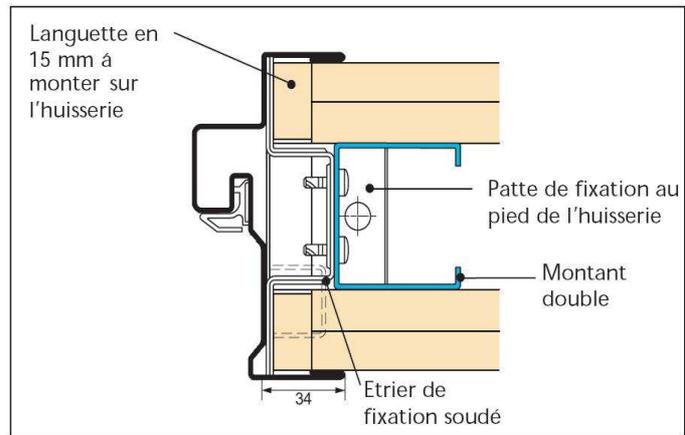


Schéma 2

L'étanchéité entre l' huisserie et la cloison dans laquelle elle est placée doit faire l'objet d'un soin particulier, indépendamment du couvre-joint apposé ensuite.

Toutes les impostes des portes dont l'indice d'affaiblissement acoustique  $R_A$  est au moins égal à 25 dB doivent être réalisées :

- de manière identique aux cloisons sèches dans lesquelles elles sont implantées.
- de manière identique à la cloison sèche ou à la paroi adjacente la plus performante lorsqu'elles recoupent une circulation.
- de manière à reconstituer une cloison d'affaiblissement acoustique équivalent dans le cas d'une imposte en prolongement d'un voile avec ou sans doublage.

## 5.4 Lot 09 – Faux plafonds

### 5.4.1 Faux plafonds en laine minérale

- Pose d'un faux plafond en dalles de fibre minérale de type *ARMSTRONG Optima* ou techniquement équivalent. Voir CCTP du lot Faux plafonds et plan de calepinage architecte. L'indice  $\alpha_w$  ne sera pas inférieur à 0,90.

- Localisation :
- Zone 3 – Bureaux, pôle médical, salle de réunions ;
  - Zone 9 – Bureaux, salles de cours, vidéothèque, médiathèque ;
  - Zone 9 – Salles de réunions ;
  - Zone 9 – Salle de musique.

- Pose d'un faux plafond de type *ECOPHON Hygiene Performance*, *ROCKFON Royal Hygiene* ou techniquement équivalent dont l'indice  $\alpha_w$  ne sera pas inférieur à 0,80. Ce faux plafond devra être lavable au jet à plus de 50 cm et ne devra pas favoriser le développement microbien. Voir CCTP du lot Faux plafonds.

Localisation : tous les sanitaires créés.

#### 5.4.3 Faux plafonds métalliques

- Pose d'un plafond acoustique perforé, taux de perforation minimal 30 %, diamètre des perforations au choix du maître d'œuvre, et fibre minérale, d'épaisseur 40 mm, surfacée noire. Il n'y aura pas de pare-vapeur entre le plafond et la laine minérale. Voir CCTP du lot Faux plafonds et plan de calepinage architecte. L'indice  $\alpha_w$  ne sera pas inférieur à 0,70.

Localisation : Circulations.

#### 5.4.4 Limites de prestations et précautions de mise en œuvre

En cas de faux plafond filant, les luminaires incorporés auront leur face arrière fermée par une tôle de 1 mm d'épaisseur minimum ou devront être encoffrés à l'aide de capots en laine de roche haute densité surfacée par un film aluminium.

### 5.5 Lot 10 – Revêtements de sols

#### 5.5.1 Revêtements de sol textiles

- Revêtement de sol en moquette d'indice  $\alpha_w \geq 0,15$  dans les bandes d'octaves centrées sur les fréquences normalisées comprises entre 500 et 2 000 Hz.

Localisation : Zone 8 – Amphithéâtre ;  
Zone 9 – Salle de musique.

#### 5.5.2 Revêtements de sol plastiques

- Revêtement de sol souple d'indice  $\Delta L_w \geq 14$  dB.

Localisation : Bureaux, salles de réunions selon plans architecte.

### 5.6 Lot 12 – Ascenseurs

#### 5.6.1 Machinerie

L'entrepreneur devra dans tous les locaux, et notamment à chaque palier, respecter les niveaux NR définis au chapitre 4.5.2 ci-dessus **minorés de 10 unités** pour tenir compte du fait que ces niveaux doivent être respectés **tous les équipements de tous les lots étant en fonctionnement**.

Toutes les installations techniques susceptibles de produire des vibrations seront désolidarisées de la structure porteuse au moyen de matériau résilient ou de boîtes à ressort.

Des dispositifs antivibratiles seront mis en œuvre pour l'ensemble des équipements dont les treuils, moteurs, poulies (y compris poulie de renvoi) et armoire électrique.

#### 5.6.2 Limites de prestations et précautions de mise en œuvre

La désolidarisation des éléments générant des vibrations d'avec la structure du bâtiment sera soignée.

### 5.7 Lot 14 – Électricité – Courants forts & courants faibles

Les plans d'atelier et de chantier devront être communiqués à la maîtrise d'œuvre pour avis.

Dans le local musique (zone 9) la distribution se fera en apparent. Il n'y aura qu'une seule pénétration de câbles dans le local.

Les chemins de câble ne devront pas créer de ponts phoniques entre leurs supports et des éléments désolidarisés (machines tournantes, etc.).

Tous les équipements électriques, et notamment les luminaires, installés dans les locaux de réception visés au chapitre 4.2.2, devront justifier d'un niveau de pression acoustique  $L_p$ , mesuré in situ dans le local à une distance de 1 m de l'appareil dans toutes les directions, inférieur de 10 dB(A) à la limite de niveau de bruit intérieur des équipements techniques définie au chapitre 4.5.2.

Afin d'éviter tout phénomène de ronronnement des luminaires de type fluorescent, les ballasts seront préférablement choisis de type électronique ou électromagnétique à faibles pertes.

### 5.7.1 Limites de prestations et précautions de mise en œuvre

Lorsque des câbles doivent traverser une paroi, les chemins de câbles s'arrêteront à environ 10 cm de part et d'autre de la paroi quelle que soit sa nature, y compris planchers et dalles. Seuls les câbles pénétreront dans la réservation qui sera correctement rebouchée.

Afin de limiter le niveau de bruit des équipements électriques, l'entrepreneur prendra tous les moyens nécessaires notamment :

- la désolidarisation des appareils et des armoires contenant des contacteurs et autres éléments pouvant vibrer, de leur support au moyen de fixations résilientes ;
- la suppression des vibrations de toutes pièces du luminaire par notamment le réglage des liaisons mécaniques entre les différentes pièces et l'amortissement des tôles ;
- le remplacement des ballasts par des modèles plus silencieux.

Les tuyaux cannelés ou équivalents pour passage de câbles au travers des parois sont totalement proscrits dès que les isollements de ces parois sont supérieurs à 30 dB.

## 5.8 Lot 15 – Plomberie – Sanitaire – Chauffage – Ventilation – Climatisation

### 5.8.1 Appareillages

Le lot Plomberie – Sanitaire – Chauffage – Ventilation – Climatisation choisira des robinetteries NF classées dans le groupe acoustique II. Les canalisations seront équipées de colliers antivibratiles de type *MUPRO* ou techniquement équivalent, soigneusement dimensionnés et **serrés au minimum**.

Toutes les installations techniques susceptibles de produire des vibrations seront désolidarisées de la structure porteuse au moyen de matériau résilient.

Les pompes, surpresseurs, etc. seront équipés de raccords antivibratiles en élastomère. S'ils sont équipés de limiteurs d'élongation, ceux-ci seront logés dans des rondelles en caoutchouc.

La désolidarisation des systèmes de support des conduits se fera par interposition de matériau résilient, soit directement sous les conduits, soit sous les pieds des supports qui ne seront pas fixés dans le sol.

### 5.8.2 Centrales et appareils de ventilation

Les centrales de ventilation seront posées sur supports antivibratiles et équipées de silencieux en sortie de caisson et en traversée de parois, qui seront déterminés par l'entrepreneur pour respecter les niveaux contractuels du chapitre 4.5.2 et du chapitre 4.6.2.

Les centrales seront choisies de sorte que le niveau sonore à l'intérieur du local ventilation soit inférieur à 70 dB(A).

Les centrales seront raccordées par des manchettes souples non tendues et suffisamment longues pour qu'il n'y ait aucun contact entre les centrales et le réseau de gaines.

Le raccordement des centrales avec leur tuyauterie d'alimentation sera effectué par des flexibles.

Des silencieux rectangulaires seront installés en amont et en aval des centrales (soit 4 silencieux par centrale double flux). La longueur des silencieux sera de l'ordre de 2,5 m côté intérieur et de l'ordre de 1,5 m à 2 m côté extérieur (bruits de voisinage). Le taux de passage d'air sera compris entre 50 % et 25 %. Les sections des silencieux seront donc d'environ 3 fois celles des gaines. D'une manière générale la vitesse frontale dans les veines d'air des silencieux ne devra pas dépasser 6 m/s pour éviter toute régénération acoustique.

Les silencieux doivent être positionnés en sortie ou en entrée des locaux techniques (afin d'éviter tout by-pass). Dans le cas contraire, les portions de réseaux situées entre le silencieux et la paroi considérée doivent être caissonnées ou constituées d'un matériau d'efficacité supérieure ou égale à celle du silencieux.

Si des silencieux sont nécessaires en traversée de parois pour reconstituer les isolements, ils sont à la charge du présent lot. Ces silencieux doivent être précédés d'une longueur droite de gaine d'au moins 5 fois leur diamètre (ou leur plus grande dimension). S'ils ne sont pas situés au droit de la traversée de la paroi, l'entrepreneur devra mettre en œuvre des raccords ou une gaine double peau (tôle 15/10 / laine minérale 50 mm / tôle 15/10) de la sortie du silencieux jusqu'à la paroi concernée.

Aucune CTA ou extracteur ne devra être située dans un plénum de faux plafond absorbant ou directement dans un local de réception (bureaux, salles de cours, locaux avec présence prolongée de personnes) spécifié au chapitre 4.2.2.

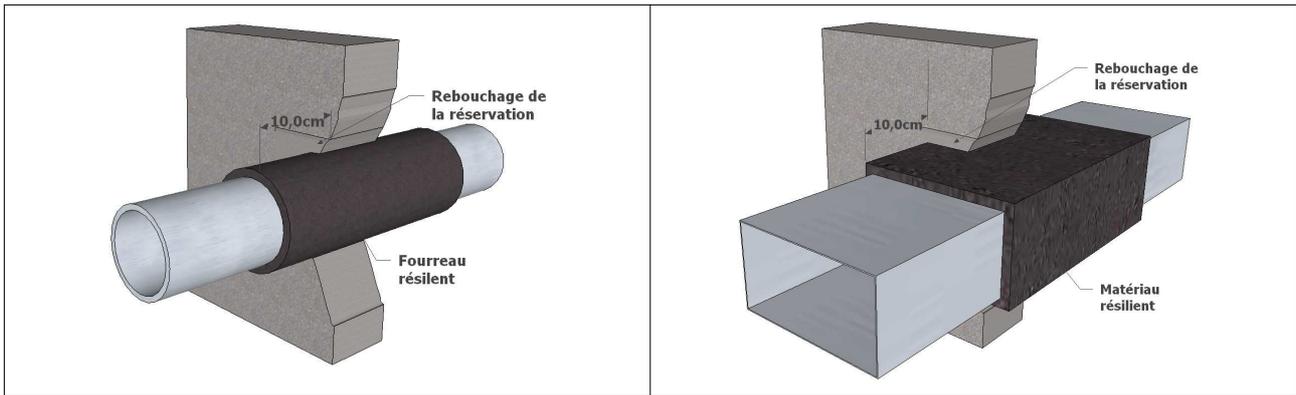
L'attention de l'entrepreneur sera attirée sur le choix des grilles, tant de soufflage que de reprise, qui ne devront pas créer des bruits de régénération.

### 5.8.3 Gainés et canalisations

Les gaines situées entre les registres et les bouches auront une longueur d'au moins 5 fois leur diamètre (ou leur plus grande dimension) et seront revêtues intérieurement de matériaux absorbants (fibre minérale).

Pour les tubes de petits diamètres, les traversées de cloisons en plaques de plâtre, de murs et de planchers se feront au moyen d'une gaine en PVC parfaitement ajustée au diamètre du tube de chauffage, la gaine étant elle-même soigneusement insérée dans la cloison.

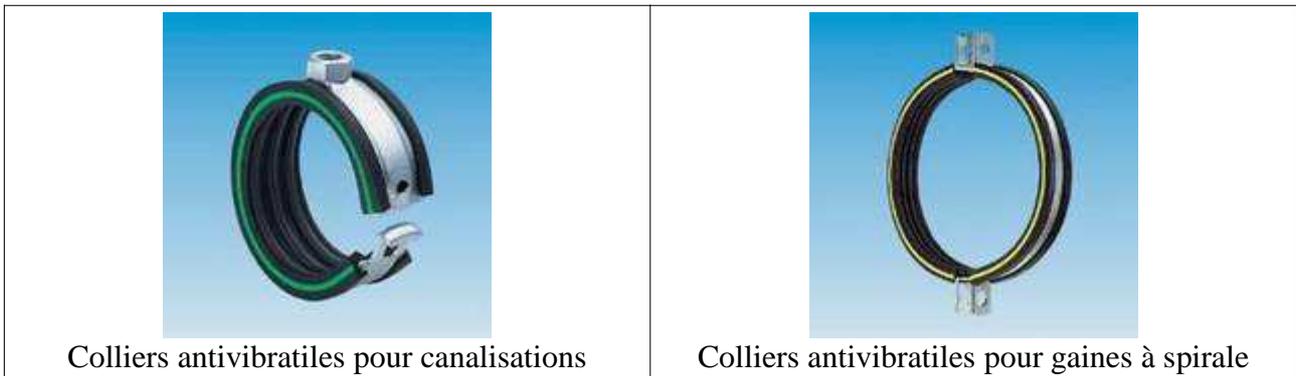
Pour les tubes de petits diamètres, les traversées de cloisons en plaques de plâtre, de murs et de planchers se feront au moyen d'un manchon résilient de faible épaisseur, de type *SOMECA Gainojac*, *ARMACELL Armaflex* ou techniquement équivalent, parfaitement ajusté au diamètre du tube de chauffage, le manchon étant lui-même soigneusement inséré dans la cloison. Ce matériau sera largement plus grand que la traversée. Il sera arasé après rebouchage des réservations et peinture éventuelle.



Pour les gaines de ventilation, les traversées de cloisons, de murs et de planchers se feront au moyen d'un matériau résilient. Ce matériau sera largement plus grand que la traversée. Il sera arasé après rebouchage des réservations et peinture éventuelle.

Le passage des gaines devra se faire uniquement entre circulation et locaux. Il ne doit pas y avoir de passage de gaines de local à local. Dans le cas contraire, des pièges à son seront prévus à chaque traversée.

Les canalisations et les gaines seront équipées de colliers antivibratiles dont la garniture insonorisante dépassera le collier et sera adaptée à la charge à porter (les garnitures en feutre sont à proscrire). Ces colliers seront de type *MUPRO* ou techniquement équivalent soigneusement dimensionnés et **serrés au minimum**.



La désolidarisation des gaines rectangulaires ainsi que des centrales de ventilation suspendues, se fera à l'aide de supports antivibratiles. Ces supports devront être adaptés au poids des appareils.

La désolidarisation des systèmes de support des conduits et des gaines se fera par interposition de matériau résilient, soit directement sous les conduits, soit sous les pieds des supports qui ne seront pas fixés dans le sol.

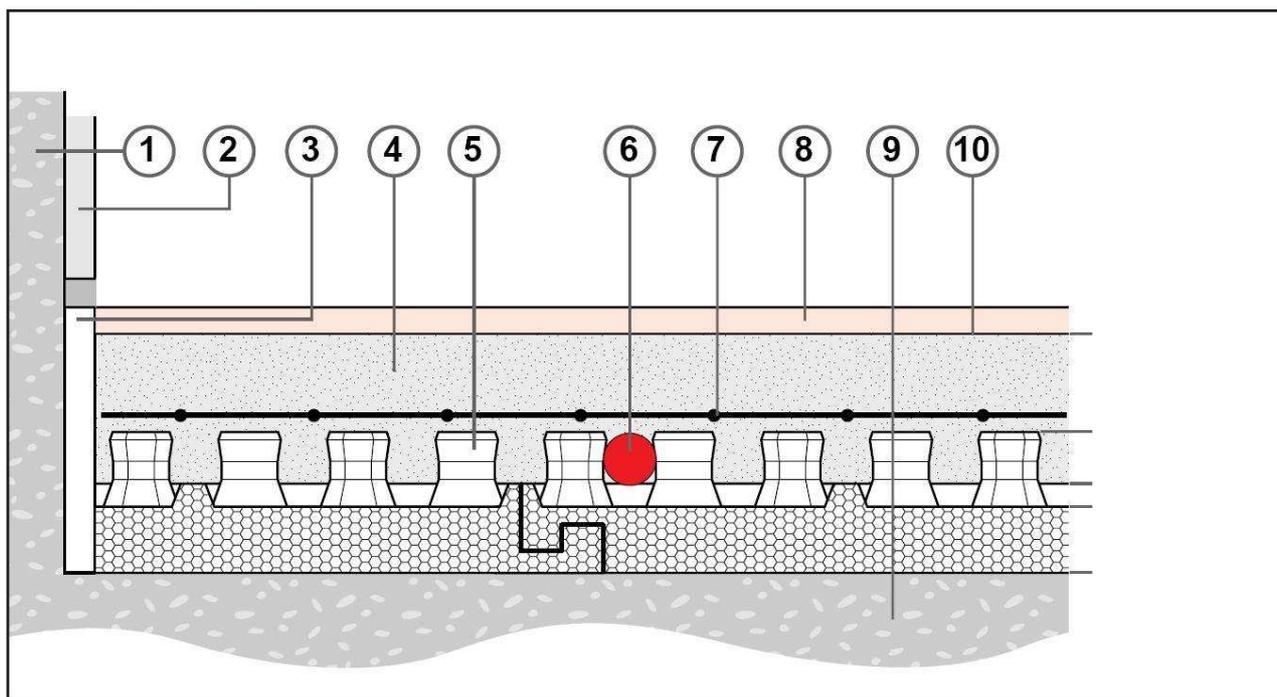
Toutes les installations techniques susceptibles de produire des vibrations seront désolidarisées de la structure porteuse au moyen de matériau résilient ou de boîtes à ressort.

Les pompes, surpresseurs, etc. seront équipés de raccords antivibratiles en élastomère. S'ils sont équipés de limiteurs d'élongation, ceux-ci seront logés dans des rondelles en caoutchouc.

#### 5.8.4 Planchers chauffants

Pour les planchers chauffants la chape aura une épaisseur d'au moins 40 mm au-dessus des plots. :

RÉSIDIA TITANE 0,75



- |   |                            |
|---|----------------------------|
| ① Mur ou cloison  | ⑦ Treillis anti-retrait    |
| ② Plinthe   | ⑧ Revêtement de sol        |
| ③ Relevé de plinthe REHAU avec bavette                    | ⑨ Dalle béton              |
| ④ Dalle désolidarisée                                     | ⑩ Colle ou mortier de pose |
| ⑤ Plaque à plots RÉSIDIA 24/54                            |                            |
| ⑥ Tube RAU-PER avec BAO<br>Ø 16 x 1,5 mm ou Ø 20 x 1,9 mm |                            |

– les plaques à plots en polystyrène expansé incorporées dans le plancher chauffant seront du type *REHAU Residia Titane* ou techniquement équivalent et devront présenter un indice  $\Delta L_w \geq 19$  dB et un indice  $\Delta(R_w + C) \geq 6$  dB.

Localisation : Plancher chauffant du hall d'entrée.

### 5.8.8 Limites de prestations et précautions de mise en œuvre

L'atténuation procurée par les systèmes antivibratiles doit être suffisante pour respecter les niveaux définis ci-dessus au chapitre 4.5.2, **minorés de 10 unités** pour tenir compte du fait que ces niveaux doivent être respectés **tous les équipements de tous les lots étant en fonctionnement**.

### 5.8.9 Limites de prestations et précautions de mise en œuvre

L'entrepreneur devra prévoir sur les entrées d'air des locaux techniques bruyants (chaufferie...) des silencieux à l'intérieur des locaux pour respecter les niveaux sonores à 5 m des façades et/ou en limite de propriété notamment pour la chaufferie qui fonctionnera de nuit.

Pour atteindre les objectifs de niveaux sonores **en extérieur**, les appareils seront choisis de façon à respecter les valeurs limites et/ou équipés de silencieux.

## 6 ANNEXE 1 – DÉFINITIONS

### 6.1 Correction acoustique

#### 6.1.1 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.

#### 6.1.2 Facteur 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.

#### 6.1.3 Indice 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.

#### 6.1.4 Aire d'absorption équivalente : A

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>.

### 6.2 Isolements aux bruits aériens

#### 6.2.1 Indice d'affaiblissement acoustique standardisé : $R_w (C;C_{tr})$

C'est l'affaiblissement obtenu par un élément (paroi, porte...) testé en laboratoire.

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.

Cet indice dépend du type de bruit considéré :

- pour le bruit rose :  $R_A = R_w + C$  ;
- pour le bruit routier :  $R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$ .

Cette grandeur est exprimée en décibels (dB).

Pour la suite de notre étude, nous utiliserons les indices  $R_A$  et  $R_{A,tr}$

#### 6.2.2 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.

### 6.2.3 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 :  $D_{nT} = D + 10 \log \frac{T}{T_0}$

Avec  $D$  : l'isolement acoustique brut ;

$T_0$  : la durée de réverbération du local de référence ;

$T$  : la durée de réverbération du local de réception.

Cette grandeur est exprimée en décibels (dB) par bande d'octave.

### 6.2.4 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 :

– pour le bruit rose :  $D_{nT,A} = D_{nT,w} + C$  ;

– pour le bruit routier :  $D_{nT,A,tr} = D_{nT,w} + C_{tr}$

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.

### 6.2.5 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.

## 6.3 Isolement aux bruits de chocs

### 6.3.1 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.

### 6.3.2 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 :

$$L'_{nT} = L_j - 10 \log \frac{T}{T_0}$$

Avec  $L_j$  : le niveau du bruit de choc ;

$T_0$  : la durée de réverbération de référence ;

$T$  : la durée de réverbération du local de réception.

Cette grandeur est exprimée en décibels (dB) par bande d'octave.

### 6.3.3 Niveau pondéré du bruit de chocs standardisé : $L'_{nT,w}$

C'est le niveau du bruit de choc standardisé comparé à la courbe de référence.

Cette grandeur est exprimée en décibels (dB).

#### 6.3.4 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).

### 6.4 Niveaux de bruits des équipements

#### 6.4.1 Niveau de bruit d'un équipement : $L_{nA}$

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)).

#### 6.4.2 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.

$$L_{nAT} = L_{nA} - 10 \log \frac{T}{T_0}$$

Avec  $L_{nA}$  : le niveau de pression acoustique ;

$T_0$  : la durée de réverbération de référence ;

$T$  : la durée de réverbération du local de réception.

Cette grandeur est exprimée en décibels pondérés A (dB(A)).

#### 6.4.3 Niveau de bruit à l'extérieur : $L_p$

C'est le niveau de pression acoustique maximal admissible en limite de propriété pour les bruits émis par les installations techniques du présent projet.

Cette grandeur est exprimée en décibels pondérés A (dB(A)).

#### 6.4.4 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)).

### 6.5 Niveaux de bruits dans l'environnement

#### 6.5.1 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 a la même pression acoustique quadratique moyenne qu'un son considéré dont le niveau varie en fonction du temps. Il est défini par la formule :

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

où :

- $L_{Aeq,T}$  est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, en décibels, déterminé pour un intervalle de temps T qui commence à l'instant  $t_1$  et se termine à l'instant  $t_2$  ;
- $p_0$  est la pression acoustique de référence ( $20 \mu\text{Pa}$ ) ;
- $p_A(t)$  est la pression acoustique instantanée pondérée A du signal acoustique.

Cette grandeur est exprimée en décibels pondérés A (dB(A)).

### 6.5.2 Émergence

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 pondérés A (dB(A)).

## 6.6 Tolérances de mesurages

Réglementairement les valeurs d'isolement seront mesurées avec une tolérance de 3 dB et de niveaux de bruit avec une tolérance de 3 dB(A).

La tolérance sur la mesure de la durée de réverbération sera de  $\pm 10 \%$  de l'objectif.

Néanmoins l'objectif fixé par la maîtrise d'œuvre sera la valeur d'objectif définie par le maître d'ouvrage et ne comporte pas de tolérance au niveau de la conception.

## 7 ANNEXE 2 – RÉGLEMENTATIONS

### 7.1 Dispositions générales

– 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).

– 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.

– Loi n° 78-12 du 4 janvier 1978 relative à la responsabilité et à l'assurance dans le domaine de la construction.

– 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.

– 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.

– 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.

– 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.

– 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.

- 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.
- PLU de la commune de Reims indiquant les zones de protection acoustique.

## **7.2 Établissements d'enseignement**

- Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement.
- Circulaire du 25 avril 2003 relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres qu'habitations.

## **7.3 Protection du voisinage**

- 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.
- Arrêté du 5 décembre 2006 relatif aux modalités de mesure des bruits de voisinage.
- Circulaire du 27 février 1996 relative à la lutte contre les bruits de voisinage.

## **8 ANNEXE 3 – NORMES**

- NF S 30-010 Courbes NR d'évaluation du bruit.
- 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 S 31-057 Vérification de la qualité acoustique des bâtiments (code d'essais).
- NF S 31-080 Bureaux et espaces associés. Niveaux et critères de performances acoustiques par type d'espace.
- 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.
- NF EN 20140-9 Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction. Mesurage en laboratoire de l'isolation au bruit aérien de pièce à pièce par un plafond suspendu surmonté d'un vide d'air.
- NF EN 20140-10 Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction. Mesurage en laboratoire de l'isolation au bruit aérien de petits éléments de construction.