

Réhabilitation de la Mairie Annexe – Saint Andiol

Notice Acoustique PRO

12 octobre 2016

Contenu

1	Introduction.....	3
2	Performances minimales à atteindre	3
3	Compétence	3
4	Diffusion de documents	3
5	Choix des matériaux	4
6	Respect des isolations acoustiques	4
7	Sécurité.....	5
8	Norme et réglementation.....	5
8.1	Réglementation	5
8.2	Normes relatives à l'acoustique	5
9	Bruits de chantier	6
10	Contrôles et auto-contrôles	6
11	Performances acoustiques prises pour objectif et dispositions prévues.....	7
11.1	Protection du voisinage	7
11.2	Isolation acoustique vis-à-vis de l'extérieur	8
11.3	Isolement acoustique entre locaux du projet	9
11.4	Bruits de chocs normalisés	11
11.5	Maitrise de la réverbération.....	12
11.6	Bruits d'équipements	17
11.7	Cahier des charges propre aux équipements de chauffage et de ventilation.....	18

1 INTRODUCTION

Dans le cadre du Marché de Maîtrise d'œuvre pour la réhabilitation de la mairie annexe et de la place Maréchal de Lattre de Tassigny à Saint Andiol, ce document présente les performances acoustiques prises pour objectif ainsi que les principaux traitements acoustiques prévus, au stade des études PRO.

2 PERFORMANCES MINIMALES A ATTEINDRE

Les valeurs prises pour objectif et les recommandations portées dans cette Notice Acoustique sont susceptibles de permettre une exploitation normale des locaux, pour les activités prévues.

Les valeurs de performances acoustiques proposées sont des objectifs de qualité minimale.

De ce fait, en cas de contradiction entre :

- une valeur de performance acoustique de la Notice Acoustique, d'une part,
- et
- une description d'un ouvrage, d'une mise en œuvre, d'un matériau ou d'un matériel figurant dans une autre pièce marché qui procurerait des performances acoustiques supérieures, d'autre part,

cette description primerait sur la Notice Acoustique.

A l'inverse, dans le cas de contradiction entre :

- une valeur de performance acoustique de la Notice Acoustique, d'une part,
- et
- une description d'un ouvrage, d'une mise en œuvre, d'un matériau ou d'un matériel figurant dans une autre pièce marché qui procurerait des performances acoustiques inférieures, d'autre part,

les performances à atteindre seraient celles de la Notice Acoustique.

3 COMPETENCE

Les entreprises sont supposées compétentes dans le domaine de l'Acoustique, et se font assister par un homme de l'art si elles le jugent nécessaire.

Elles prévoient de leur propre initiative toute sujétion nécessaire pour éviter toute transmission acoustique parasite par voie aérienne ou vibratoire et assurer le respect de la qualité acoustique prise comme objectif (matériau résilient, plots d'isolation antivibratoire, complément d'isolation acoustique).

4 DIFFUSION DE DOCUMENTS

Avant toute mise en œuvre, les plans de réalisation des ouvrages sont transmis à l'acousticien pour avis, 15 jours au moins avant la commande des matériaux, matériels et mise en œuvre des ouvrages.

De même, sont communiquées les caractéristiques acoustiques des matériaux et matériels, en particulier :

- Le coefficient d'absorption Alpha Sabine (ou Alpha w) pour les matériaux absorbants,
- L'indice Rw (C ; Ctr) d'affaiblissement acoustique pour les parois et divers éléments (bloc porte, fenêtre, trappes, exutoire de fumée, etc.)
- L'indice d'affaiblissement acoustique des revêtements de sol (Delta L w),
- Les notes de calcul de bruit des équipements,
- L'efficacité des systèmes antivibratoires à la fréquence excitatrice la plus basse.

En l'absence de P.V. de laboratoire, ou dans le cas de proposition de solutions différentes de celles prévues au marché, il pourra être exigé que des mesures acoustiques sur ces matériels ou matériaux soient effectuées soit en laboratoire, soit sur prototype, soit in situ sur des installations de même type.

5 CHOIX DES MATERIAUX

Lorsqu'un matériau ou matériel précis d'une marque particulière est cité dans cette Notice Acoustique, il s'agit d'une référence donnée à titre d'exemple pour caractériser ce matériau ou matériel, il est entendu que convient aussi tout autre matériau ou matériel équivalent d'une autre marque possédant les mêmes caractéristiques.

6 RESPECT DES ISOLATIONS ACOUSTIQUES

Dans le but d'atteindre les objectifs acoustiques, chaque entreprise :

- respecte les isolations acoustiques appliquées par les autres corps d'état,
- procède à tout nettoyage de coulée de mortier, de plâtre,..., enlèvement de gravats, étais, cales facilitant le montage,
- prend toutes les précautions nécessaires afin d'éviter, par des contacts divers ou des éléments tels que percements, trappes, conduits ou autre, de court-circuiter les isolations acoustiques ou systèmes antivibratoires.

La mise en œuvre des jonctions entre les divers éléments de construction et les matériels d'équipement est conjointement étudiée et coordonnée par les titulaires des divers lots intéressés afin que l'isolement acoustique ou vibratoire résultant ne soit pas inférieur au résultat exigé.

Les entreprises se consultent afin de coordonner leurs actions et vérifient la limite de leurs prestations, en particulier en ce qui concerne les points suivants :

- jonction paroi horizontale / paroi verticale, charpente,
- jonctions avec les huisseries, et autres ouvrages (doublages, conduits, gaines...), etc.
- rebouchage des trémies au passage des gaines ou canalisations etc. au travers des parois (reconstitution de la paroi ; l'emploi de mousses expansives est à proscrire),
- respect des isolations antivibratoires, désolidarisations, etc.

7 SECURITE

Les entrepreneurs prennent particulièrement en compte les divers arrêtés et textes concernant les règlements de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.

La nécessité du respect de la qualité acoustique ne doit pas se faire au détriment des performances des installations, de leur fiabilité, des règles de sécurité, en particulier de la sécurité incendie, des normes de sécurité relatives aux circuits électriques (par exemple les circuits électriques interrompus par la présence de manchettes souples ou de plots élastiques isolants devront être rétablis par pose de tresses conductrices de section appropriée).

8 NORME ET REGLEMENTATION

8.1 REGLEMENTATION

Les textes suivants sont particulièrement à prendre en considération :

- l'arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation ou recevant du public,
- le 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,
- l'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).
- l'arrêté du 30 Mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports.

8.2 NORMES RELATIVES A L'ACOUSTIQUE

Les normes suivantes servent de référence générale pour les mesures acoustiques de contrôle :

NFS 31-057 : Vérification de la qualité acoustique des bâtiments.

NFS 31-010 : Contrôle de niveaux sonores dans l'environnement.

L'isolement acoustique standardisé pondéré au bruit aérien $D_{nT,A}$ entre deux locaux est évalué selon la norme NF EN ISO 717-1 (indice de classement S 31-032-1) comme étant égal à la somme de l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,w}$ et du terme d'adaptation C.

L'isolement acoustique standardisé pondéré, $D_{nT,A,tr}$, contre les bruits de l'espace extérieur est évalué selon la norme NF EN ISO 717-1 (indice de classement S 31-032-1) comme étant égal à la somme de l'isolement acoustique standardisé pondéré, $D_{nT,w}$, et du terme d'adaptation Ctr.

Le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé, $L'_{nT,w}$, est évalué selon la norme NF EN ISO 717-2 (indice de classement S 31-032-2).

En ce qui concerne les bruits d'équipement, le niveau de pression acoustique normalisé, L_{nAT} , est évalué selon la norme NF S 31-057.

La durée de réverbération d'un local, Tr, est mesurée selon la norme NF S 31-057. Article 10.

9 BRUITS DE CHANTIER

Rappel de la réglementation (Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006) :

« Art. R. 1334-36. - Si le bruit mentionné à l'article R. 1334-31 a pour origine un chantier de travaux publics ou privés, ou des travaux intéressant les bâtiments et leurs équipements soumis à une procédure de déclaration ou d'autorisation, l'atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme est caractérisée par l'une des circonstances suivantes :

« 1° Le non-respect des conditions fixées par les autorités compétentes en ce qui concerne soit la réalisation des travaux, soit l'utilisation ou l'exploitation de matériels ou d'équipements ;

« 2° L'insuffisance de précautions appropriées pour limiter ce bruit ;

« 3° Un comportement anormalement bruyant. »

En cas de plainte du voisinage, les entrepreneurs devront pouvoir justifier qu'ils ont pris toutes les précautions possibles, étant données les contraintes du chantier.

Les entreprises doivent respecter les arrêtés municipaux et préfectoraux concernant les nuisances inhérentes aux chantiers.

Les matériels utilisés doivent être conformes aux normes acoustiques.

10 CONTROLES ET AUTO-CONTROLES

Afin de réduire les risques de non-conformité aux objectifs acoustiques lors des mesures de réception, les entreprises doivent procéder à des vérifications acoustiques de leurs ouvrages en cours de chantier et lors des opérations de pré-réception.

La maîtrise d'œuvre procédera à des vérifications des objectifs acoustiques lors des OPR. Dans le cas de non-conformité, les mesures acoustiques de contrôle à réaliser après reprises des ouvrages non-conformes seront à la charge de l'entreprise concernée.

11 PERFORMANCES ACOUSTIQUES PRISES POUR OBJECTIF ET DISPOSITIONS PREVUES

11.1 PROTECTION DU VOISINAGE

L'objectif est de respecter la réglementation ce qui implique de respecter l'émergence sonore¹ telle que définie par la réglementation (Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006).

Rappel des exigences du décret du 31 août 2006 : l'émergence sonore globale liée à l'activité des locaux doit respecter les critères suivants : « Les valeurs admises de l'émergence sont calculées à partir des valeurs de 5 décibels A (dB A) en période diurne (de 7 heures à 22 heures) et de 3 dB (A) en période nocturne (de 22 heures à 7 heures), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier, selon le tableau ci-après »:

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier (d)	Terme correctif
$d \leq 1$ minute*	6 dB(A)
1 minute < $d \leq 5$ minutes	5 dB(A)
5 minutes < $d \leq 20$ minutes	4 dB(A)
20 minutes < $d \leq 2$ heures	3 dB(A)
2 heures < $d \leq 4$ heures	2 dB(A)
4 heures < $d \leq 8$ heures	1 dB(A)
$d > 8$ heures	0 dB(A)

* la durée de mesure du niveau de bruit ambiant étant étendue à 10 secondes lorsque la durée cumulée d'apparition du bruit particulier est inférieure à 10 secondes

Par ailleurs, les bruits engendrés par les équipements d'activités professionnelles doivent respecter des contraintes d'émergence spectrales telles que définies ci-après :

« Les valeurs limites de l'émergence spectrale sont de 7 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 125 Hz et 250 Hz et de 5 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 500 Hz, 1 000 Hz, 2 000 Hz et 4 000 Hz. »

→ Les bruits des équipements CVC sont particulièrement contraints par les critères d'émergence sonore.

Bruit résiduel de référence

Les hypothèses de niveau de bruit sont les suivantes :

Bande d'octave (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	Global (dBA)
Bruit résiduel jour (dB)	40	38	35	32	32	22	38
Bruit résiduel nuit (dB)	38	35	32	29	17	12	33

Ces valeurs sont à prendre en compte lors de la sélection des équipements de ventilation et génie climatique, et le pré dimensionnement des dispositifs antibruit.

Les valeurs indiquées ci avant constituent des hypothèses d'étude, elles ne dispensent pas de réaliser des mesures acoustiques dans le cadre des études d'exécution.

¹ émergence sonore : différence entre le niveau de bruit *ambiant* (incluant les bruits issus du projet) et le niveau de bruit *résiduel* (résultant de l'ensemble des bruits habituels sur le site en l'absence des bruits du projet).

11.2 ISOLATION ACOUSTIQUE VIS-A-VIS DE L'EXTERIEUR

Les façades du projet sont soumises à une infrastructure de transport bruyante au sens de la réglementation : La Route D7N de catégorie 3 situé à moins de 10m du bâtiment.

L'isolement minimal à appliquer est donc de 38 dB(A) pour la façade en vue directe sur la route D7N.

Pour autant, cet isolement acoustique est augmenté pour l'école de musique afin de limiter les émergences sonores dans le voisinage.

Ainsi, les objectifs d'isollements acoustiques vis-à-vis de l'extérieur, ainsi que les dispositions à prévoir sont les suivants :

Façades

Local	Isolement acoustique DnTA,Tr	Dispositions constructives
Salles de musique, Auditorium	42 dB	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menuiserie extérieure double vitrage d'affaiblissement acoustique 42 dB(RAtr) • Aucune entrée d'air en façade • Partie opaque des façades d'affaiblissement acoustique ≥ 60 dB (RAtr); mur existant + doublage thermo-acoustique composé d'une laine minérale d'épaisseur ≥ 10cm et d'une plaque BA13.
Autres locaux Façade Ouest	38 dB	<ul style="list-style-type: none"> • Menuiseries extérieures d'affaiblissement acoustique 38 dB(RAtr). • Aucune entrée d'air en façade Ouest. • Partie opaque des façades d'affaiblissement acoustique ≥ 55 dB (RAtr) ; mur existant + doublage thermique.
Autres locaux Façade Nord, Sud et Est	35 dB	<ul style="list-style-type: none"> • Menuiseries extérieures d'affaiblissement acoustique 35 dB(RAtr). • Partie opaque des façades d'affaiblissement acoustique ≥ 55 dB (RAtr) ; mur existant + doublage thermique.

Toiture

Musée : salle 2 et 3 : mise en œuvre d'un faux plafond en plaque de plâtre (1BA13) + isolant thermoacoustique (en laine minérale d'épaisseur ≥ 150 mm) fixé sur ossature métallique.

Cette ossature métallique doit être dimensionnée pour reprendre les charges spécifiques qui lui sont reportées, en particulier le faux plafond en plaque de plâtre perforée de correction acoustique.

Musée : salle 1 : plancher bas du local technique : béton épaisseur ≥ 23 cm + faux plafond de correction acoustique.

11.3 ISOLEMENT ACOUSTIQUE ENTRE LOCAUX DU PROJET

Le tableau ci-après présente pour les principaux locaux, les isollements aux bruits aériens pris pour objectif ainsi que les dispositions préconisées :

Local d'émission	local de réception	DnT,A en dB	Dispositions préconisées
Salle de musique	Autre salle de musique	60	<ul style="list-style-type: none"> • Cloison d'affaiblissement acoustique RA \geq 66 dB (cloison à doubles ossatures indépendante d'épaisseur \geq 16cm type SAD 160 avec plaque de plâtre Duo'Tech 25 ou équivalent). • Double châssis vitrés : menuiserie 1 : affaiblissement acoustique 39 dB(RAtr) (vitrage type Sonic 66), menuiserie 2 : affaiblissement 40 dB(RA) (vitrage type Sonic 88). • Plancher béton + plafond 1BA18 suspendu par suspentes antivibratoires avec une laine minérale d'épaisseur \geq 10 cm dans le plenum (ce plafond plâtre est incliné de 7° par rapport au plancher béton) + panneau suspendu pour la correction acoustique. • La cloison séparative interrompt les parois coté circulation (la paroi coté circulation n'est pas continue d'une salle à l'autre) ainsi que le plafond en plaque plâtre (également non continu d'une salle à l'autre). • Doublage des murs extérieurs par plaque de plâtre BA13 + laine minérale : ce doublage est interrompu par les cloisons séparatives. • Mise en œuvre d'un doublage type Calibel 4+1 sur les murs existants intérieur des salles de musique. • Au sol : Mise en œuvre d'une chape armée (épaisseur \geq 7cm) flottante sur sous couche acoustique d'affaiblissement acoustique \geq 30 dB(Delta Lw) type Damtec (8mm) ou équivalent.
Circulation	Salle de musique	38 dB	<ul style="list-style-type: none"> • Cloison Box 1 2 et 3 : Cloison d'affaiblissement acoustique RA \geq 57 dB (cloison type 98/48 Duotech avec ossature type Stil MSP 48-50, isolant 50mm et plaques Duo'Tech 25 ou équivalent). Nota : cette cloison n'est pas filante le long des box 1 et 2 ; elle est interrompue au droit de la cloison séparative entre box 1 et 2 . ▪ Cloison Box 4 : Cloison d'affaiblissement acoustique RA \geq 66 dB (cloison à doubles ossatures indépendante d'épaisseur \geq 16cm type SAD 160 avec plaque de plâtre Duo'Tech 25 ou équivalent)

Local d'émission	local de réception	DnT,A en dB	Dispositions préconisées
			<ul style="list-style-type: none"> • Mur existant reconstitué coté hall école de musique en béton (ou double série de parpaings) + doublage Calibel 4+1 • Menuiserie vitrée d'affaiblissement acoustique RA \geq 40 dB. • Porte pleine d'affaiblissement acoustique \geq 42 dB(RA) avec seuil suisse. Porte type ISA DX 43 de chez Huet ou équivalent.
Circulation, Hall	Auditorium	40 dB	<ul style="list-style-type: none"> • Parois opaques d'affaiblissement acoustique \geq 55 dB(RA) : selon les cas : <ul style="list-style-type: none"> – Mur existant – Rebouchage des ouvertures par un murs béton ou doubles parpaings • Porte d'affaiblissement acoustique \geq 44 dB(RA) : porte avec double série de joints entre ouvrant et dormant et triple joint balais en seuil + seuil suisse (Type Isa DX 45 de chez Huet ou équivalent).
Auditorium, salle de musique	Locaux R+1	65 dB	<ul style="list-style-type: none"> • Plancher béton + plafond 1BA18 suspendu par suspentes antivibratoires avec une laine minérale d'épaisseur \geq 10 cm dans le plenum (ce plafond plâtre est incliné de 7° par rapport au sol) (+ panneau suspendu pour la correction acoustique (uniquement dans les salles de musique)).
Sanitaire	Auditorium, salle de musique		Mur existant (devrait permettre un isolement $>$ 50 dB).
Sanitaire public, sanitaire bureau	Boutique	47	<ul style="list-style-type: none"> • Paroi d'affaiblissement acoustique \geq 53 dB(RA) (cloison type 98/48 Duotech avec ossature type Stil ML 48-50, isolant 50mm et plaques Duo'Tech 25 ou équivalent)
Hall, boutique	Bureau	30	<ul style="list-style-type: none"> • Paroi d'affaiblissement acoustique \geq 40 dB(RA) • Porte d'affaiblissement acoustique \geq 33 dB(RA).
Chaufferie	Hall, boutique	50	<ul style="list-style-type: none"> • Paroi d'affaiblissement acoustique \geq 56 dB(RA), mur existant et rebouchage béton ou agglos à bancher d'épaisseur 20 cm. • Portes du sas d'affaiblissement acoustique \geq 40 dB(RA). • Parois et plafond du sas d'affaiblissement acoustique \geq 47 dB(RA), paroi type 98/48 avec une laine minérale entre les parements ou équivalent.
Local technique R+2	salle musée 2	50	<ul style="list-style-type: none"> • Plancher béton + plafond 1BA18 suspendu avec une laine minérale d'épaisseur \geq 10 cm dans le plenum

<i>Local d'émission</i>	<i>local de réception</i>	<i>DnT,A en dB</i>	<i>Dispositions préconisées</i>
Local technique R+2	Hall	40	<ul style="list-style-type: none"> • Plancher béton + plafond 1BA18 suspendu avec une laine minérale d'épaisseur ≥ 10 cm dans le plenum • Trappe d'accès d'affaiblissement acoustique ≥ 40 dB(RA)

Interphonie

Les gaines de ventilation ne doivent pas engendrer des transmissions sonores parasites entre locaux acoustiquement isolés.

Pour les salles de musique, des pièges à son sont à prévoir pour traiter ces transmissions.

11.4 BRUITS DE CHOCS NORMALISES

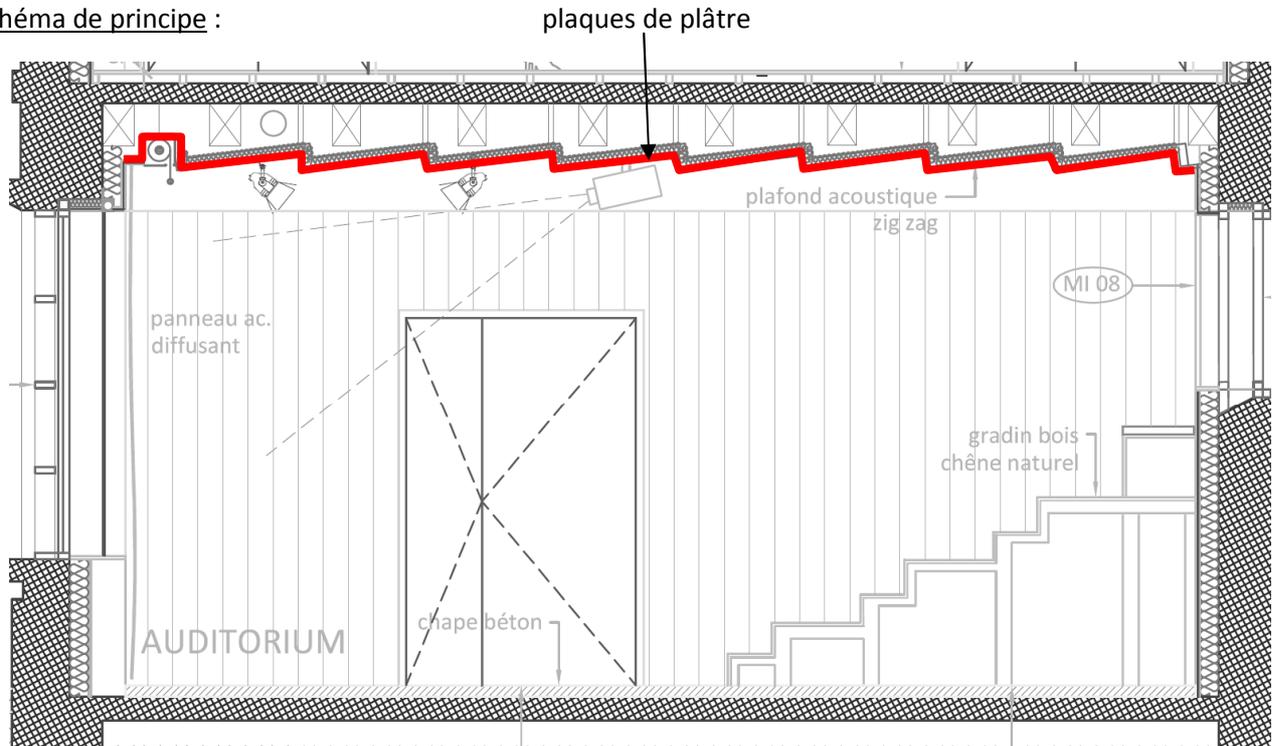
- Salles de musique : mise en œuvre d'une sous couche acoustique d'affaiblissement ≥ 30 dB(Delta Lw) du type Regupol sound (17mm) ou équivalent + chape flottante d'épaisseur 8cm désolidarisée sur son périmètre par mise en œuvre d'une bande résiliente ; cette chape est donc interrompue au droit des parois verticales qui délimitent la surface de la pièce : façades, murs et cloison selon le cas.
- Auditorium : mise en œuvre d'un plancher sur lambourdes avec semelles résilientes d'affaiblissement acoustique ≥ 30 dB(Delta Lw). Le plancher sur lambourdes n'est pas en contact avec les parois verticales : espace de 5mm comblé par mise en œuvre d'une bande résiliente.
- Musée : mise en œuvre d'un parquet collé sur sous couche acoustique d'affaiblissement ≥ 17 dB(Delta Lw).
- Hall, boutique, bureau : Mise en œuvre d'une sous couche acoustique d'affaiblissement ≥ 17 dB(Delta Lw) sous chape.
- Vibrations du plancher métallique vibrant : ces vibrations ne doivent pas être transmises aux doublages et cloisons (désolidarisation ou interposition de matériau résilient).

11.5 MAITRISE DE LA REVERBERATION

11.5.1 Auditorium

- Le plafond en plaque de plâtre (qui sert de complément d'isolation vis-à-vis du niveau R+1) est incliné par rapport au sol de sorte à supprimer les parallélismes entre le sol et le plafond : mis en œuvre en dents de scie (angle $\geq 7^\circ$).

Schéma de principe :



- Mise en œuvre d'un rideau velours plissé avec une ampleur de 100% (2ml de tissus pour 1ml de paroi) ; textile 500 g/m².

Localisation :

- en fond de salle,
- en fond de scène : uniquement devant les menuiseries vitrées pour l'occultation :

- Le gradin bois est équipés d'assise en mousse (≥ 40 kg/m³ et 5 cm d'épaisseur) + revêtement textile.
- Contre la paroi cour: mise en œuvre de doublages en panneaux bois contreplaqué ou MDF (masse volumique ≥ 500 kg/m³) fixés contre le mur de sorte à former des reliefs, dimensionnés selon une séquence type Diffuseur « à racine primitive ».

Ce doublage est mis en œuvre du sol jusqu'à une hauteur de 3m.

Repérage des zones doublées :

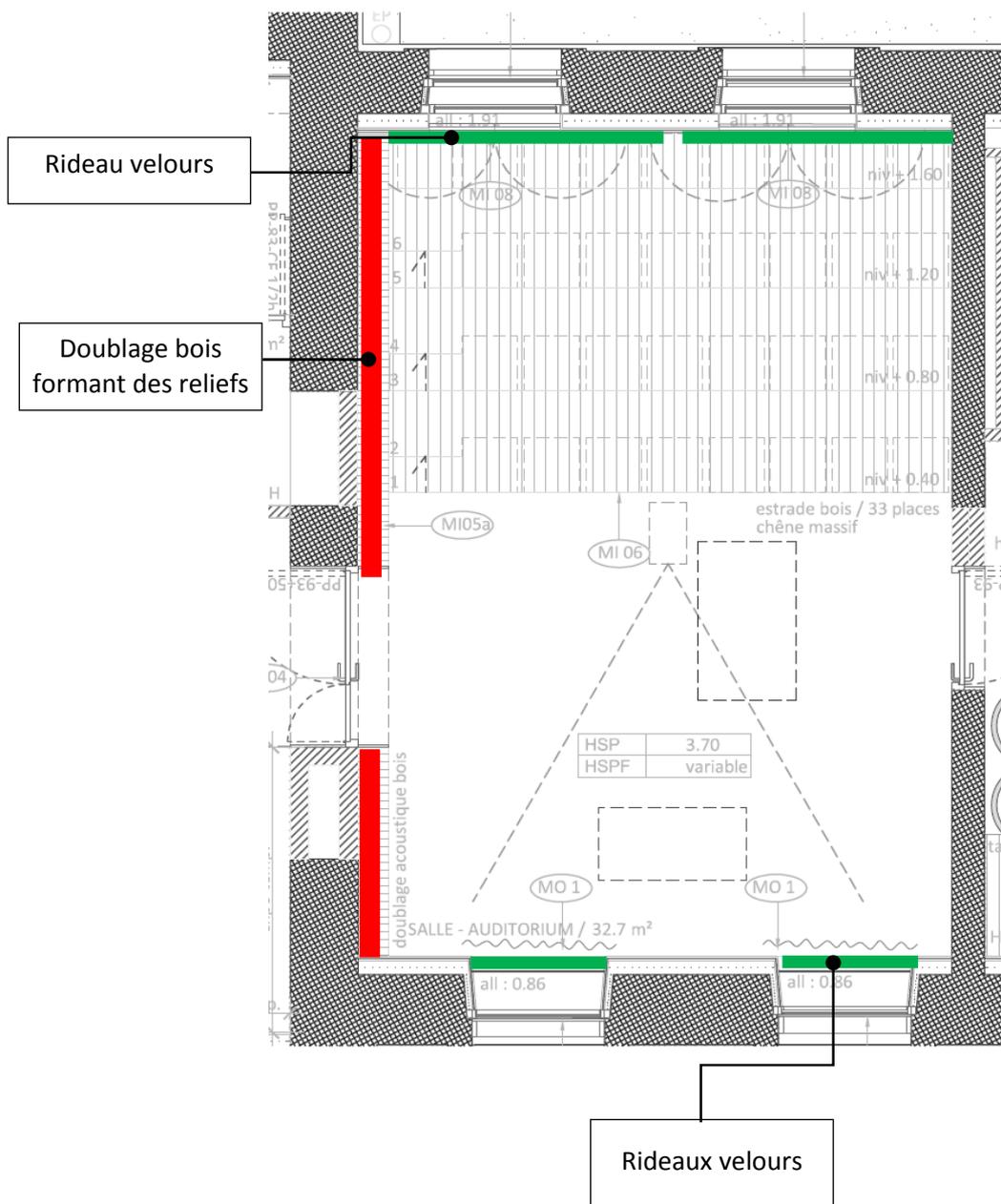
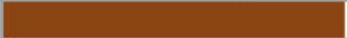
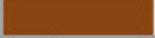


Schéma de principe de la géométrie du diffuseur à racine primitive

Unit	Well	Schematics	Wood Depth(cm)
U1	1		25,04
	2		15,02
	3		20,03
	4		0,00
	5		10,01
	6		5,01
U2	7		5,01
	8		10,01
	9		0,00
	10		20,03
	11		15,02
	12		25,04
U3	13		0,00
	14		10,01
	15		5,01
	16		25,04
	17		15,02
	18		20,03
U4	19		20,03
	20		15,02
	21		25,04
	22		5,01
	23		10,01
	24		0,00
U5	25		25,04
	26		15,02
	27		20,03
	28		0,00
	29		10,01
	30		5,01
U6	31		5,01
	32		10,01
	33		0,00
	34		20,03
	35		15,02
	36		25,04

Largeur de la séquence : 180 cm.

Les profondeurs de bois sont indiqués dans le tableau (selon le cas : 5 10 15 20 et 25 cm)

La largeur des pièces de bois est de 5 cm.

En cas de vide (repères 9 15 24 et 33), l'espace est également de 5 cm (réalisé par cale ponctuelle).

11.5.2 Salle de musique

- Mise en œuvre d'un panneau acoustique absorbant suspendu en plafond (1 panneau par salle de musique) ; type Rockfon Eclipse ou équivalent.

Ce panneau a une dimension de 1800x1200x40 mm dans les salles 1, 3 et 4 et 2400x1200x40 mm dans la salle 2.

Aire d'absorption acoustique pour un panneau de 1800 x 1200 x 40 mm :

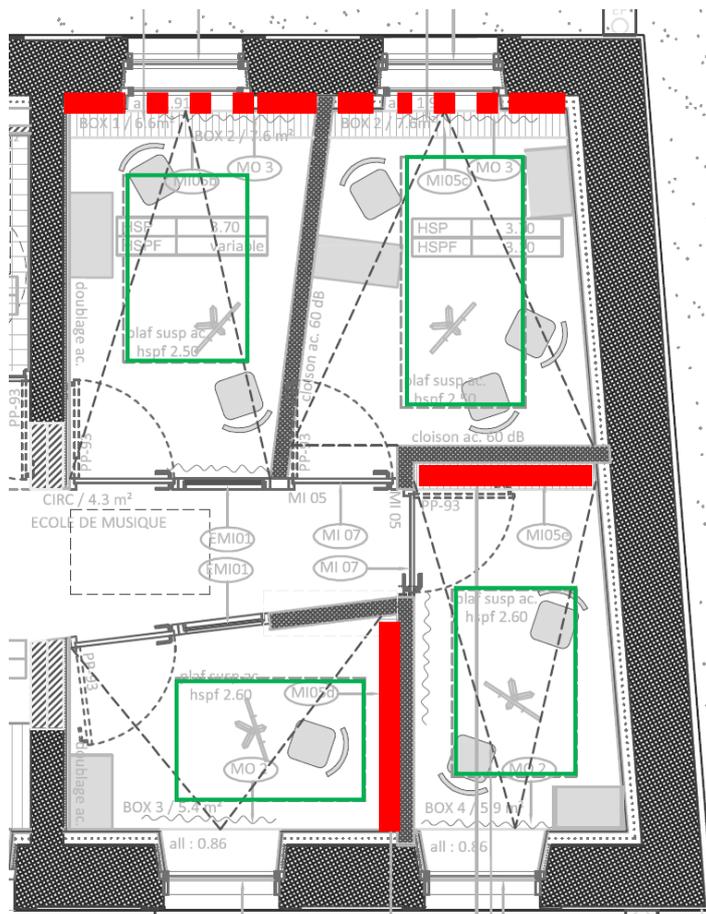
0,7

Bande d'octave	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz
AAeq m2	0,7	1,8	2,8	3,7	3,9	3,8

- Le plafond en plaque de plâtre servant de complément d'isolation entre les salles de musiques et le niveau R+1 est incliné de 7° par rapport au plancher béton de sorte à supprimer les parallélismes entre le sol et le plafond.

- Mise en œuvre de doublages en panneaux de bois contreplaqué ou MDF fixés sur ossature de sorte à former des reliefs de type diffuseur à racine primitive. (Dito Auditorium).

Surface : De 0 à 2,4m de haut sur les parois repérées en rouge sur le plan ci-après.



- Au niveau des vitrages : mise en œuvre d'un rideau velours plissé avec une ampleur de 50% (1,5 ml de tissus pour 1ml de paroi) ; textile 500 g/m².

11.5.3 Musée

Salles 1 2 et 3 : mise en œuvre d'un faux plafond en plaques de plâtre perforées + laine minérale 60 mm, de sorte à atteindre un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,8$.

Nota : salles 2 et 3 : ce faux plafond est à fixer au plafond en plâtre destiné à assurer une isolation acoustique vis-à-vis de l'extérieur (prévoir l'ossature en conséquence).

11.5.4 Hall, boutique

Mise en œuvre d'un faux plafond acoustique ayant un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,7$.

Plaque de plâtre perforée avec au-dessus une laine minérale d'épaisseur ≥ 60 mm et un plenum ≥ 200 mm.

Surface : ce faux plafond est mis en œuvre sur l'intégralité de la surface du plafond de la boutique (niveau +7.15).

11.5.5 Syndicat d'initiative

Mise en œuvre d'un faux plafond acoustique ayant un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,7$.
Dito Hall.

11.5.6 Circulation vers auditorium

Mise en œuvre d'un faux plafond acoustique ayant un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,7$.
Dito Hall.

11.6 BRUITS D'ÉQUIPEMENTS

▪ Les bruits d'équipements propres au bâtiment (CVC, plomberie, électricité, ascenseurs...) ne doivent pas dépasser les valeurs suivantes :

<i>Local</i>	<i>Bruit d'équipement (LnAT)</i>
Salle de musique et auditorium	30 dB(A) – NR 25
Syndicat d'initiative, musée	38 dB(A)
Hall	40 dB(A)

▪ Par ailleurs, le bruit généré dans l'environnement extérieur par les équipements, bouches de prises et rejets d'air, doit être inférieur à la limite prévue par la réglementation, en fonction du niveau de bruit résiduel en période diurne et nocturne.

Synthèse des dispositions préconisées :

- Les puissances acoustiques des équipements sont sélectionnées selon les objectifs acoustiques.
- Tous les équipements générateurs de vibration sont montés sur supports antivibratoires eux-mêmes fixés sur une paroi lourde (>250 kg/m²). L'efficacité des éléments antivibratoires doit être de 90% minimum à la fréquence perturbatrice la plus basse.
- Des pièges à son sont disposés sur les réseaux de soufflage et de reprise, ainsi que sur les prises et rejets d'air des appareils de ventilation. Leur efficacité est à déterminer en fonction de la puissance acoustique des équipements, afin de respecter les objectifs acoustiques,
- La vitesse de l'air dans les gaines et au niveau des bouches de soufflage et de reprise est limitée, en fonction des niveaux sonores pris pour objectif.
- Les gaines de ventilation ne traversent pas les parois séparatives entre deux salles de musique,
- Le réseau est conçu pour éviter les pertes d'isolement acoustique liées à l'interphonie : mise en œuvre de piège à son et/ou doublages des gaines, au droit des parois traversées par les gaines de ventilation, afin de conserver l'isolement acoustique apporté par la paroi,
- La puissance acoustique des bouches de ventilation est sélectionnée afin de respecter l'objectif de bruit d'équipement, au débit maximal théorique pour le confort intérieur.

11.7 CAHIER DES CHARGES PROPRE AUX EQUIPEMENTS DE CHAUFFAGE ET DE VENTILATION

11.7.1 Caractéristiques acoustiques

Les niveaux de bruits des différents équipements doivent être tels que le niveau de pression acoustique maximum admissible toutes sources confondues est respecté, à l'intérieur comme à l'extérieur des locaux.

11.7.2 Respect des objectifs généraux

Toutes les dispositions doivent être prises pour ne pas altérer l'isolement initial des structures, du fait des conceptions acoustiques des canalisations, gaines et divers conduits, et pour respecter le niveau de bruit prévu par tous les moyens appropriés.

11.7.3 Notes de calcul

L'entreprise fournit des notes de calcul de bruit des réseaux de ventilation faisant apparaître :

- Equipements de ventilation:
 - le niveau sonore par bandes d'octave à la source,
 - l'atténuation des différents éléments du réseau (gainés, coudes, pièges à son, plénums, etc.),
 - les éventuelles régénérations de bruit (notamment dans les pièges à son, les registres),
 - le niveau sonore global et par bandes d'octave dans le local (en prenant en compte l'ensemble des bouches),
- Bouches de prises et rejets d'air et équipements extérieurs :
 - le niveau sonore par bandes d'octave à 2m des façades du bâtiment voisin le plus exposé au bruit d'équipement, ainsi que les émergences sonores par bandes d'octave en fonction du niveau de bruit résiduel en période nocturne (en prenant en compte le cumul des bruits de l'ensemble des sources de bruit).

Il s'agit donc bien de notes de calcul, faites selon des méthodes prévisionnelles reconnues, par exemple les recommandations ASHRAE, et non une compilation de documentation technique.

Pour les matériels tels que CTA, caissons d'extraction, pompes à chaleur et tout équipement générant des vibrations, l'entreprise doit fournir les notes de calcul relatives aux éléments d'isolation anti-vibratoire :

- la position du centre de gravité de l'équipement isolé,
- le plan de répartition des plots élastiques et les charges auxquelles ils sont soumis,
- la fréquence propre du système (rapport F/F_0 ; F = fréquence perturbatrice la plus basse ; F_0 = fréquence de résonance du système) ; l'efficacité antivibratoire du système.

11.7.4 Pièges à son à baffles parallèles

Ils sont constitués d'un matériau absorbant, non hydrophile, classé MO et résistant à l'érosion de l'air et montés dans des cadres en acier galvanisé à profilés aérodynamiques.

Leur efficacité est à déterminer en fonction du spectre de bruit de l'équipement et des objectifs à atteindre.

La vitesse de l'air entre les baffles est à limiter en fonction du bruit régénéré admissible.

11.7.5 Pièges à son cylindriques

Ces pièges à son, d'une efficacité inférieure aux pièges à son à baffles parallèles, peuvent être prévus dans le cas où l'atténuation requise est susceptible d'être atteinte par ce type de piège à son.

11.7.6 Gaines acoustiques flexibles

Ces gaines peuvent être prévues si nécessaire pour réduire les bruits au niveau des bouches de soufflage ou reprise, ou pour traiter certains phénomènes d'interphonie.

11.7.7 Bouches de reprises et diffuseurs de soufflage

Leur niveau de puissance acoustique, au débit maximal de fonctionnement en exploitation, doit être tel qu'il permette le respect du niveau de bruit admissible, en prenant en compte le cumul potentiel du bruit des différentes bouches.

11.7.8 Registres d'équilibrage

Ces éléments ne doivent pas être implantés à proximité immédiate d'une bouche de soufflage ou de reprise.

Une portion de gaine acoustique de longueur $\geq 1\text{m}$ doit être prévue entre un registre et une bouche de ventilation.

11.7.9 Niveau de bruit des équipements en local technique ou à l'extérieur

Les équipements sont choisis de telle sorte que le niveau de pression acoustique généré dans le local où ils sont implantés permet de respecter les objectifs acoustiques dans les locaux du projet ou chez les tiers, compte tenu de la nature des parois du local technique.

Pour les prises et rejets d'air et les équipements extérieurs, le niveau de bruit généré dans l'environnement du projet ne devra pas dépasser les valeurs d'émergence sonore prévues par la réglementation. Il faudra en outre que le bruit émis ne comporte pas une tonalité marquée (au sens de la norme NFS 31-010).

La puissance acoustique des équipements sélectionnés devra donc être compatible avec ces contraintes.

En fonction du bruit généré par ses équipements, l'entreprise a à sa charge le complément d'insonorisation des matériels pour parvenir aux résultats requis.

11.7.10 Isolation antivibratoire des équipements

Les équipements susceptibles de transmettre des vibrations sont posés (ou suspendus) par l'intermédiaire de supports antivibratoires dont les caractéristiques sont déterminées en fonction des caractéristiques vibratoires de l'équipement. Prévoir les éléments de raccordement et de désolidarisation (manchettes et manchons souples) pour les réseaux raccordés à ces matériels.

Efficacité

L'efficacité des systèmes antivibratoires destinés à isoler les matériels ou organes mécaniques ainsi que les canalisations ou conduits devra être telle que l'énergie transmise à la fréquence perturbatrice la plus basse soit réduite d'au moins 90%.

Fréquence propre du plancher support

Lors du calcul de l'isolation antivibratoire des équipements lourds au regard du poids du plancher support, l'entreprise doit s'assurer que la fréquence propre du système isolé ne coïncide pas avec celle du plancher support. Elle doit à cet effet se rapprocher du lot concerné pour coordonner son action.

Équipements concernés

Tous les équipements susceptibles d'émettre des vibrations tels que : unités de chauffage/refroidissement, compresseurs, CTA, caissons de ventilations, pompes, conduits et canalisations, etc. ...

Remarque : les conduits et les canalisations reliés à ces équipements en sont désolidarisés en amont et en aval, par l'interposition de manchettes souples.

Pour autant, il est nécessaire de fixer les gaines et canalisations de ventilation par l'intermédiaire de supports antivibratoires.

11.7.11 Points de fixation des canalisations

Les points de fixation des canalisations, conduits, gaines..., seront pris sur les parois les plus lourdes, via un support ou collier antivibratoire.

11.7.12 Pompes

Toutes les dispositions seront prises afin que ces équipements fonctionnent silencieusement et ne transmettent pas de vibrations aux structures du bâtiment.

Les pompes de forte puissance sont montées sur massif d'inertie posé sur plots antivibratoires.

11.7.13 Clapets coupe feu

Des précautions doivent être prises au niveau d'un CCF (par ex. revêtement acoustique à l'intérieur de la gaine sur une longueur de 1 à 2 m) dans le cas suivant :

quand la vitesse dans le clapet est supérieure à 6 m/s dans une gaine droite ou à 5 m/s lorsqu'un coude est situé à proximité (à une distance inférieure à 3 fois le diamètre de la gaine).

11.7.14 Traversées des parois par les gaines – manchons résilients

Lorsque les gaines traversent les parois, celles-ci sont désolidarisées par des manchons résilients afin de ne pas transmettre de vibrations aux parois et d'éviter toute perte d'isolement des locaux.

Les manchons devront présenter en outre les qualités suivantes :

- être étanches aux pressions acoustiques ;
- éviter les transmissions des vibrations aux parois traversées ;
- répondre aux normes de sécurité incendie.

Exemple de matériau : Air'mouss de France Air.

L'entreprise s'assurera que l'efficacité de ces manchons n'est pas altérée lors de l'obturation de la réservation.

11.7.15 Manchettes souples

Les ensembles caissons de ventilation, pompes et de façon générale tous les équipements générateurs de vibrations, sont isolés du Gros Œuvre par l'intermédiaire d'une suspension antivibratoire ou de matériaux résilients.

De ce fait, ces équipements devront être raccordés aux réseaux, gaines ou conduits, en amont et en aval, par l'intermédiaire de manchettes souples.

- **Caractéristiques de manchettes souples :**

- leur raideur doit dans tous les cas être inférieure à celle du système d'isolation antivibratoire.
- leurs dimensions, leur conception, leurs caractéristiques doivent être telles qu'elles puissent absorber sans désordre les amplitudes différentielles de déplacement.

Prévoir les vannes nécessaires au remplacement de ces manchettes.

11.7.16 Tracé des conduits et des gaines

Il devra être tel que le flux d'air s'écoule de façon laminaire, de sorte à éviter les bruits liés aux perturbations du flux d'air.

11.7.17 Coudes

Les coudes des gaines seront de grand rayon de courbure, en cas d'impossibilité, ils comportent des aubes directrices dont le rayon de courbure est concentrique à celui du coude ; ceci afin de limiter les turbulences génératrices de pertes de charge et de bruits.

11.7.18 Ventilateurs

Ces équipements sont sélectionnés pour fonctionner en petite vitesse, de sorte que leur niveau de bruit respecte les objectifs acoustiques ; il faudra en outre que le bruit soit stable, sans fluctuation susceptible de créer un inconfort acoustique.

Ces équipements doivent être fixés sur supports antivibratoires, et ne doivent pas être en contact avec les parois en plaques de plâtre, plafonds ou leurs ossatures.

11.7.19 Mesures acoustiques de contrôle

L'entreprise procède à ses propres autos contrôles de bruit d'équipement lors des OPR.

Les points de mesure suivants sont à prévoir :

- Musée : 4 points de mesure minimum (répartis).
- hall : 2 points de mesure au centre et au niveau de la buvette,
- Salle de musique : 1 point de mesure par local,
- Extérieur : mesure d'émergence sonore en limite de propriété.

L'entreprise transmet à la maîtrise d'œuvre pour avis le résultat de ses autocontrôles.

Lors des opérations préalables à la réception (O.P.R.), la maîtrise d'œuvre procédera à des mesures acoustiques de vérification des niveaux de bruits d'équipements.

En cas de non-respect des objectifs, les coûts des mesures de contrôle après mise en conformité de l'installation sont à la charge de l'entreprise concernée.