

A t e l i e r R o u c h
C o n s e i l e n A c o u s t i q u e A r c h i t e c t u r a l e

SAINT JEAN DE MAURIENNE

REHABILITATION DU THEATRE GERARD PHILIPPE

NOTICE ACOUSTIQUE DCE

16 JUILLET 2012

Contenu

1	INTRODUCTION.....	3
2	PERFORMANCES MINIMALES A ATTEINDRE	3
3	COMPETENCE	3
4	DIFFUSION DE DOCUMENTS	4
5	CHOIX DES MATERIAUX	4
6	RESPECT DES ISOLATIONS, MISE EN ŒUVRE, COORDINATION	4
7	SECURITE.....	5
8	NORME ET RÉGLEMENTATION	5
8.1	Réglementation	5
8.2	Normes relatives à l'acoustique	6
9	BRUITS DE CHANTIER.....	6
10	CONTROLES DES PERFORMANCES ET AUTO CONTROLES	7
11	PERFORMANCES ACOUSTIQUES PRISES POUR OBJECTIF et DISPOSITIONS prevues	7
11.1	Emergences sonores réglementaires – impact sonore sur le voisinage	7
11.2	Niveau de bruit résiduel, pression acoustique intérieure : hypothèses d'étude	8
11.2.1	Bruit résiduel de référence.....	8
11.2.2	Pression acoustique intérieure.....	8
11.3	protection du voisinage : dispositions prévues.....	9
11.3.1	Salle	9
11.3.2	Hall.....	10
11.3.3	Local technique production de froid	10
11.4	protection des locaux contre les bruits extérieurs.....	10
11.5	Isolement acoustique des locaux du projet	11
11.6	Acoustique intérieure des locaux.....	11
11.6.1	Salle	11
11.6.2	Scène	13
11.6.3	Sas d'accès au hall niv. 1.....	13
11.6.4	Dégagement de scène	14
11.6.5	Hall d'entrée et niv 1	14
11.7	Bruits d'équipements.....	14
12	CAHIER DES CHARGES PROPRE AUX EQUIPEMENTS TECHNIQUES	15
12.1	Caractéristiques acoustiques	15
12.2	Respect des objectifs généraux.....	15
12.3	Bruit résiduel - Emergences sonores dans l'environnement du projet.....	16
12.4	Notes de calcul	16
12.5	Recommandations générales.....	17
12.5.1	Pièges à son à baffles parallèles	17
12.5.2	Pièges à son cylindriques.....	17
12.5.3	Gaines acoustiques flexibles.....	17
12.5.4	Bouches de reprises et diffuseurs de soufflage.....	17
12.5.5	Niveau de bruit des équipements en local technique ou à l'extérieur.....	17
12.5.6	Isolation antivibratoire	18
12.5.7	Pompes	19
12.5.8	Clapets coupe feu	19
12.5.9	Traversées des parois par les gaines et canalisations : manchons résilients	19
12.5.10	Points de fixation	19
12.5.11	Manchettes souples	20
12.5.12	Tracé des conduits et des gaines	20
12.6	Mesures acoustiques de contrôle	20

1 INTRODUCTION

Dans le cadre du Marché de Maîtrise d'œuvre pour la réhabilitation du théâtre Gérard Philipe à St Jean de Maurienne, ce document présente les performances acoustiques prises pour objectif ainsi que les principaux traitements acoustiques prévus.

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 tous les dispositifs dont elles jugent l'emploi utile ou nécessaire pour éviter toute transmission acoustique parasite par voie aérienne ou vibratile 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 R (ou Rw) 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),
- Le spectre d'atténuation acoustique des silencieux par bandes d'octaves de 63 Hz à 8000 Hz,
- Le niveau de puissance acoustique des équipements par bandes d'octaves de 63 Hz à 8000 Hz.
- 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 donnée 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, MISE EN ŒUVRE, COORDINATION

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,
- abouts de cloisons, huisseries, et autres ouvrages (doublages, conduits, gaines...), etc.
- rebouchage des trémies au passage des gaines ou canalisations etc. au travers des parois,
- 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 RÉGLEMENTATION

8.1 RÉGLEMENTATION

Tous les travaux sont soumis aux normes et règlements actuellement en vigueur (dernière édition parue). La réglementation ainsi que les arrêtés municipaux et préfectoraux sont à respecter.

Les textes suivants (liste non exhaustive) sont 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).

En fonction du nombre d'évènements recourant à la diffusion de musiques amplifiées, les articles R271-25 à R271-30 du Code de l'Environnement (remplaçant le décret du 15/12/1998) relatifs aux lieux recevant du public et diffusant à titre habituel de la musique amplifiée pourraient s'appliquer à la salle de spectacle.

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 $D_{n,T,w}$ 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, $D_{n,T,w}$, 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, T_r , 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 DES PERFORMANCES ET AUTO CONTROLES

Afin de réduire les risques de non conformité aux objectifs acoustiques lors des mesures de réception, nous incitons les entreprises à 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 EMERGENCES SONORES REGLEMENTAIRES – IMPACT SONORE SUR LE VOISINAGE

L'objectif est de respecter la réglementation acoustique, ce qui implique de limiter les émergences sonores¹ telles que définies par la réglementation (Décret n° 2006–1099 du 31 août 2006).

Rappel des exigences du décret du 31 août 2006 : d'après ce texte, 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 »:

¹ émergence sonore : différence entre le niveau de bruit *ambient* (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).

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

* 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. »

11.2 NIVEAU DE BRUIT RESIDUEL, PRESSION ACOUSTIQUE INTERIEURE : HYPOTHESES D'ETUDE

Les hypothèses suivantes sont prises en compte pour le dimensionnement des ouvrages participant à l'isolation acoustique de la salle.

11.2.1 Bruit résiduel de référence

En l'absence de relevé in situ, les niveaux de bruit résiduels ci après servent de référence pour les études. Ces niveaux théoriques ont été définis au regard du contexte urbain du projet.

- niveau de bruit résiduel en période nocturne de 36 dB(A).
- niveau de bruit résiduel en période diurne 41 dB(A).

Par ailleurs, les valeurs suivantes par bande d'octave sont prises pour référence :

Band d'octave (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Bruit résiduel (dB) nuit	44	34	33	30	30	20
Bruit résiduel (dB) jour	45	40	38	36	34	29

11.2.2 Pression acoustique intérieure

La pression acoustique émise dans la salle devra être limitée afin de ne pas dépasser les émergences sonores maximales admissibles telles que définies par la réglementation.

Compte tenu du niveau de bruit résiduel de référence, et des dispositions constructives prévues au projet, le niveau de pression acoustique maximal admissible est estimé à 95 dB(A).

Cette valeur étant susceptible d'être ajustée à la réception, en fonction du niveau de bruit résiduel effectif.

- Afin de s'assurer du respect du niveau sonore maximal admissible dans la salle, un limiteur enregistreur doit être installé. Cet appareil sera muni d'un afficheur déporté afin de permettre au sonorisateur de contrôler la pression acoustique lors des spectacles. Par ailleurs, cet appareil sera équipé d'un module d'enregistrement de l'historique de la pression acoustique.

11.3 PROTECTION DU VOISINAGE : DISPOSITIONS PREVUES

11.3.1 Salle

- Couverture : mise en œuvre d'un doublage : 2 BA13 + 20 cm d'isolant fibreux (laine minérale ou ouate de cellulose) fixés en rampant sous les chevrons.
- Rebouchages des murs : par agglos pleins ou perforés + enduit (au moins deux parois d'agglos).
- Le plafond existant est conservé ; les parties abimées sont reconstituées.
L'isolant existant est déposé et remplacé par au moins 10 cm d'isolant fibreux (laine minérale ou ouate de cellulose).
- Les trappes d'accès aux passerelles sont remplacées par des trappes acoustiques (masse +/- 20 kg/m² ; joints acoustiques).
- Couvertures du dégagement de scène : béton d'épaisseur 20 cm dans la partie arrière et d'épaisseur 30 cm dans la partie latérale.
- Couverture du sas coté sud : béton sur bac acier collaborant >12cm + isolant type laine de roche >=16 cm + étanchéité + gravillons.

Désenfumage :

- Salle : en partie basse du conduit : exutoire à lames d'affaiblissement acoustique 16 dB (Rwctr) ; en partie haute du conduit : exutoire de désenfumage d'affaiblissement 39 dB (Rw+ctr) ; doublage intérieur du conduit par laine minérale

Le conduit est revêtu intérieurement par une laine minérale (M0) d'épaisseur 25mm.

- Scène : dans la couverture : mise en œuvre d'exutoire acoustique : affaiblissement Rw+ctr = 43 dB (type Souchier Certilight Phonique ou équivalent).

Portes :

Portes d'accès à la scène depuis l'extérieur: affaiblissement acoustique 50 dB (RA) (de type Doortal Phoniplus ou équivalent).

Portes du sas d'accès coté sud (porte vers circulation et porte extérieure) : affaiblissement acoustique 45 dB (RA).

Porte local gradateur et son : affaiblissement acoustique 45 dB (RA).

Porte entre scène et dégagement de scène, entre dégagement de scène arrière et dégagement de scène latéral : affaiblissement acoustique 45 dB (RA).

Sas d'accès au hall niv 1 : une porte d'affaiblissement 45 dB(RA) + une porte à âme pleine (sans PV acoustique).

11.3.2 Hall

Le hall n'est pas conçu pour accueillir des activités bruyantes. L'isolement acoustique est donc minimal.

- Menuiseries vitrées : indice d'affaiblissement acoustique $R_{Atr} \geq 33$ dB
- Portes extérieures : indice d'affaiblissement acoustique $R_{Atr} \geq 33$ dB

11.3.3 Local technique production de froid

- Paroi d'affaiblissement acoustique 50 dB(RA) (béton ou parpaings 20 cm + enduit).
- Plancher haut béton d'épaisseur ≥ 20 cm.
- Porte d'affaiblissement acoustique 45 dB (RA).

11.4 PROTECTION DES LOCAUX CONTRE LES BRUITS EXTERIEURS

Salle

Les dispositions prises pour limiter l'impact sonore assurent une excellente protection contre les bruits de l'espace extérieur. Le niveau de bruit de fond (hors bruit des équipements) sera ainsi inférieur à 20 dB(A).

Hall

Le niveau de bruit de fond (hors bruit des équipements) sera inférieur à 30 dB(A).

11.5 ISOLEMENT ACOUSTIQUE DES LOCAUX DU PROJET

Le tableau ci après résume les objectifs ainsi que les dispositions préconisées :

<i>Local d'émission</i>	<i>local de réception</i>	<i>DnT,A en dB</i>	<i>Dispositions préconisées</i>
Hall niveau 1	Salle	50	1 Porte d'affaiblissement acoustique 45 dB(RA). 1 porte à âme pleine. Faux plafond absorbant dans les sas.
Salle	Régie	30	Menuiserie vitrée d'affaiblissement 33 dB(RA)
Hall	Régie	40	Porte d'affaiblissement acoustique 45 dB(RA). Parois d'affaiblissement acoustique 60 dB (RA) (type SAA 120).
Sanitaires	Loge, hall	45	Paroi d'affaiblissement acoustique 50 dB (RA).
Local son, local gradateur	scène	45	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Porte d'affaiblissement acoustique ≥ 45 dB(RA) ▪ Cloison d'affaiblissement acoustique ≥ 47 dB(RA).

11.6 ACOUSTIQUE INTERIEURE DES LOCAUX

11.6.1 Salle

- Mise en oeuvre d'un cadre de scène : réflecteurs latéraux et abat son ; composé de panneaux rigides (bois ou autre matériau selon choix architecte) de masse surfacique ≥ 10 kg/m².

L'abat son a un angle de 22° par rapport à l'horizontale (l'arrête coté salle est la plus haute).
Les réflecteurs latéraux du cadre de scène ont un angle de 10° par rapport aux parois de la salle.

- Mise en œuvre d'un « doublage diffusant » constitué par des éléments de constituant des reliefs.

Ces éléments de bois ont des sections précises : 150x60 mm, 112 x 60 mm et 75 x 60 mm.

Ils sont fixés verticalement contre les parois, la face apparente étant celle de largeur 60 mmn, dans un ordre très précis de sorte à respecter la séquence suivante :

(profondeur x largeur) : 150x60 – 112x60 – 0x60* – 75x60 – 75x60– 0x60* – 112x63

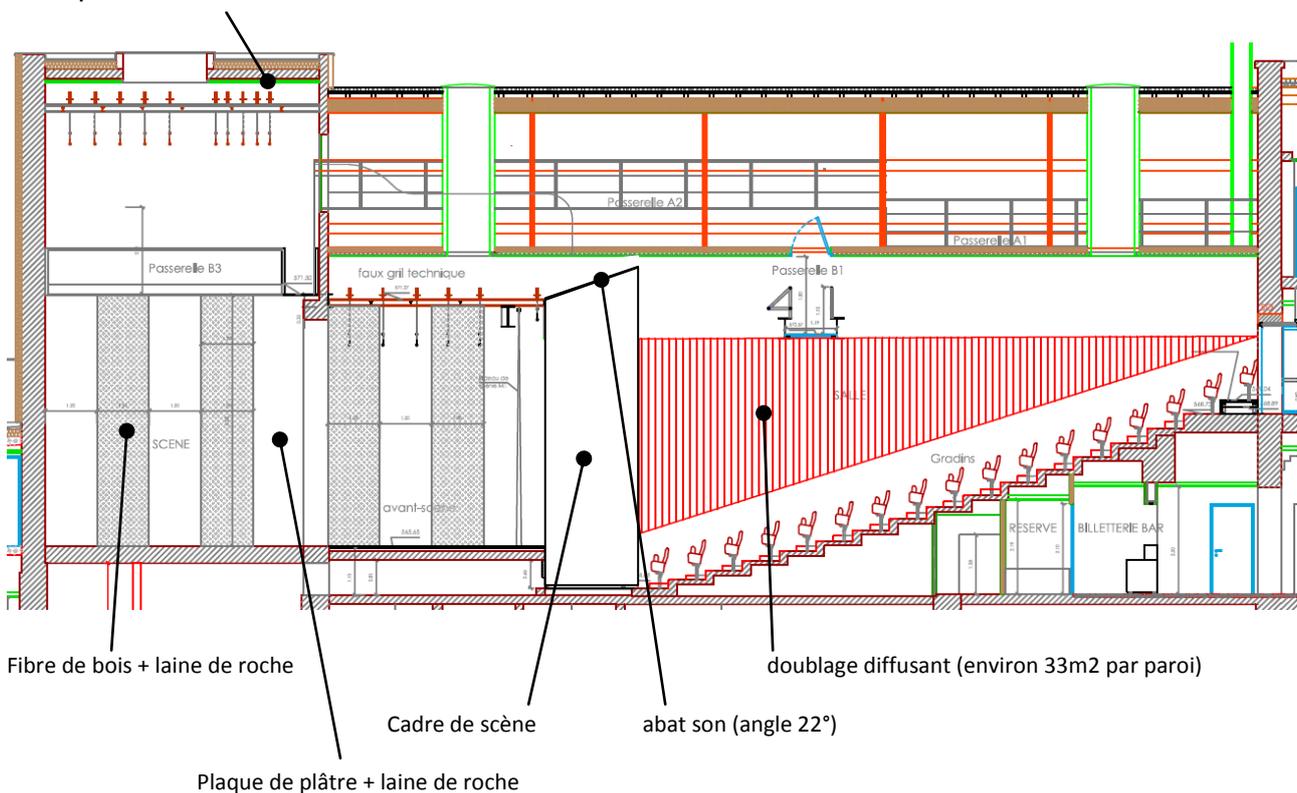
(* espace de 63 mm)

11.6.2 Scène

- Mise en œuvre d'un faux plafond acoustique absorbant. Coefficient d'absorption acoustique $\geq 0,9$ (Alpha w). Dalles de fibres minérales surfacées d'un voile de verre, fixées par l'intermédiaire d'une ossature en sous face de la couverture.
- Doublage des parois par panneau de fibres de bois 25mm (type Knauf Organic) + laine de roche d'épaisseur ≥ 50 mm ; surfaces : environ 90 m² réparties en bandes verticales.
- Coefficient d'absorption acoustique (ensemble laine de roche + fibres de bois) $\geq 0,9$ (Alpha w).
- Doublages par plaque de plâtre + laine de roche d'épaisseur ≥ 50 mm : entre les bandes de fibres de bois décrites précédemment.

Schéma de repérage :

Faux plafond absorbant



11.6.3 Sas d'accès au hall niv. 1

- Mise en œuvre d'un faux plafond acoustique absorbant. Coefficient d'absorption acoustique $\geq 0,9$ (Alpha w).

11.6.4 Dégagement de scène

- Mise en œuvre d'un faux plafond acoustique absorbant. Coefficient d'absorption acoustique $\geq 0,9$ (Alpha w).
- Doublage de la paroi ouest par panneau de fibres de bois 25mm (type Knauf Organic) + laine de roche d'épaisseur ≥ 50 mm. (environ 40 m2). Coefficient d'absorption acoustique (ensemble laine de roche + fibres de bois) $\geq 0,9$ (Alpha w).

11.6.5 Hall d'entrée et niv 1

- Mise en œuvre d'un faux plafond acoustique absorbant. Coefficient d'absorption acoustique $\geq 0,7$ (Alpha w).

11.7 BRUITS D'EQUIPEMENTS

Les objectifs de bruits d'équipements, toutes sources confondues sont les suivants :

<i>Local</i>	<i>Bruit d'équipement (LnAT)</i>
Salle, régie	30 dB(A) et NR 25
Hall	40 dB(A)
Loges, bureau	35 dB(A)
Sanitaires	43 dB(A)

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

Dispositions générales préconisées

- Sélection d'équipements particulièrement silencieux.
- Bruit de ventilation : mise en œuvre de pièges à son sur le soufflage et la reprise, ainsi que sur les prises et rejets d'air.
- Limitation de la vitesse de l'air dans les gaines et au niveau des bouches de soufflage et de reprise, en fonction des niveaux sonores pris pour objectif.
- Isolation antivibratoire des équipements et des réseaux par plots et supports antivibratoires.
- Mise en œuvre de piège à son au droit des parois traversées par les gaines de ventilation, afin de conserver l'isolement acoustique apporté par la paroi.

Production de froid

Le groupe de production d'eau glacée électrique est placé dans un local technique fermé.

Les prises et rejet d'air se faire en interposant des pièges à son ; ainsi, entre le groupe et la grille de prise d'air et de rejet d'air, 2 pièges à son de longueur 2 m sont insérés ; ces deux pièges à son étant distants l'un de l'autre d'au moins 1 m ; ces 4 pièges à son (2 sur prise d'air et 2 sur rejet) sont constitués par des baffles de laine minérale d'épaisseur 200mm avec voies d'air de 100mm.

Les ventilations haute et basse du local sont réalisées en interposant un piège à son d'atténuation au moins égale à 20 dB à 500 Hz

Ventilation de la salle

Soufflage et reprise : deux pièges à son à baffles parallèles sont disposés entre la CTA et le réseau de soufflage et reprise de la salle ; l'atténuation cumulée de ces deux pièges à son doit être au moins égale à 80 dB à 500 Hz (exemple : 2 pièges à son de longueur 1500 mm avec baffles de 100 mm espacés de 100 mm).

Air neuf et air rejeté : deux pièges à son à baffles parallèles sont disposés entre la CTA et la grille de prise et de rejet d'air (soit 4 pièges à son en tout). L'atténuation cumulée du réseau entre la CTA et la grille de prise et rejet d'air (incluant les 2 pièges à son) doit être au moins égale à 45 dB.

Grilles de prises et rejets d'air extérieur

Le bruit régénéré par les grilles doit être inférieur à 45 dB à 1m, pour les débits d'air maximum transitant par ces grilles.

Bouches de soufflage et grilles de reprise de la salle

Leur puissance acoustique (L_w) doit être de 30 dB(A) maximum pour le débit maximum nécessaire au confort thermique.

12 CAHIER DES CHARGES PROPRE AUX EQUIPEMENTS TECHNIQUES

12.1 CARACTERISTIQUES 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 (cf. § 11.1 et § 11.7).

12.2 RESPECT DES OBJECTIFS GENERAUX

Outre le respect des niveaux de bruits, la mise en œuvre des équipements ne doit pas diminuer les performances générales attendues, en particulier les isolements acoustiques au bruit aérien. Toutes les dispositions doivent être prises pour ne pas altérer l'isolement acoustique, du fait des conceptions acoustiques des canalisations, gaines et divers conduits, et pour respecter les niveaux de bruits pris pour objectif.

12.3 BRUIT RESIDUEL – EMERGENCES SONORES DANS L'ENVIRONNEMENT DU PROJET

L'entreprise doit dimensionner ses équipements afin que les émergences sonores induites dans l'environnement du bâtiment soient conformes à la réglementation.

A cet effet, l'entreprise est incitée à réaliser les relevés de bruit résiduel sur le site lui permettant de s'assurer du respect des émergences réglementaires en période diurne et nocturne.

A titre indicatif, des niveaux théoriques de bruit résiduel sont indiqués au paragraphe 11.2.1.

12.4 NOTES DE CALCUL

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

- centrales de traitement d'air :
 - le niveau sonore par bandes d'octave à la source,
 - l'atténuation des différents éléments du réseau (gainés, coudes, pièges à son, clapet, etc.),
 - les éventuelles régénérations de bruit (notamment dans les pièges à son),
 - le niveau sonore à 1 m des bouches de soufflage et/ou reprise,
 - le niveau sonore global dans le local (en prenant en compte l'ensemble des bouches),
- équipements extérieurs et bouches de prises et rejets d'air :
 - le niveau sonore à 2m au droit des façades.

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 gros matériels tels que centrales de traitements d'air, caissons d'extraction, pompes de forte puissance, compresseur, 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.

12.5 RECOMMANDATIONS GENERALES

12.5.1 Pièges à son à baffles parallèles

Ils sont constitués d'un matériau absorbant, non hydrophile, classé M0 et résistant à l'érosion de l'air et montés dans des cadres en acier galvanisé à profilés aérodynamiques (type XKA Trox ou équivalent).

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.

12.5.2 Pièges à son cylindriques

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

12.5.3 Gaines acoustiques flexibles

Ces gaines (type Phoniflex par exemple) peuvent être prévues si nécessaire pour réduire les bruits au niveau des bouches de soufflage ou reprise, ou pour traiter les phénomènes d'interphonie.

12.5.4 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.

En fonction de ce niveau, la vitesse effective de l'air au niveau des grilles des diffuseurs doit être limitée.

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

Les équipements type CTA ou ventilateurs, groupe frigorifique, compresseurs, pompes, etc. 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 voisins, 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'isolation (grilles acoustiques sur ventilation haute et basses des locaux) ou l'insonorisation des matériels pour parvenir aux résultats requis.

12.5.6 Isolation antivibratoire

Le titulaire du présent lot a à sa charge et est responsable de la conception, de la fourniture, de la mise en œuvre, des divers réglages et de la mise en service des éléments d'isolation antivibratoire (plots élastiques, suspentes, massifs d'inertie, châssis,...) et des éléments de raccordement et de désolidarisation (manchettes et manchons souples) pour les matériels susceptibles de produire des vibrations.

Équipements concernés

Tous les équipements susceptibles d'émettre des vibrations tels que : unités de chauffage/refroidissement, compresseurs, centrales de traitement d'air, ventilateurs, pompes, conduits et canalisations, armoires ventilées etc. ...

Remarque : les conduits et les canalisations reliées à ces équipements en sont désolidarisés en amont et en aval, par l'interposition de manchettes souples. Cela n'exclue pas la mise en œuvre de suspente antivibratoire des canalisations ou conduits en aval de la manchette.

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 (ou l'effort transmis) à la fréquence perturbatrice la plus basse soit réduite d'au moins 95%.

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 gros œuvre pour coordonner son action.

12.5.7 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 si nécessaire montées sur massif d'inertie posé sur plots antivibratoires.

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

12.5.9 Traversées des parois par les gaines et canalisations : manchons résilients

Lorsque les gaines et canalisations 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.

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

12.5.10 Points de fixation

Les points de fixation des canalisations, conduits, gaines..., seront pris sur les parois les plus lourdes.

Les équipements tels que ventilo-convecteurs sont désolidarisés des parois ou doublages en plaques de plâtre.

12.5.11 Manchettes souples

Les ensembles caissons de ventilation, pompes et de façon générale tous les équipements générateurs de vibrations, sont isolés du Gros Oeuvre 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.

12.5.12 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.

12.6 MESURES ACOUSTIQUES DE CONTROLE

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 à réaliser après mise en conformité de l'installation sont à la charge de l'entreprise.

Nous incitons donc l'entreprise à procéder à des autocontrôles avant les opérations préalables à la réception et à transmettre les résultats de ces autocontrôles à la maîtrise d'œuvre pour avis.