

RAPPORT D'ETUDE



Référence projet: 09-087-B
N° de document: 09-087-RP04 Salle Monswiller PRO 1 10124
Date: 21 janvier 2011
Nombre de pages : 36
Annexes: 35 à 36

RENOVATION DE LA SALLE DES FETES DE MONSWILLER

NOTICE ACOUSTIQUE PHASE PRO - DCE

CCTP ACOUSTIQUES LOT PAR LOT

Identification du client: Commune de Monswiller

Architecte Mandataire : AEA
27 RUE DU VIEUX MARCHE AUX VINS
67000 STRASBOURG
TEL : 03 90 23 58 00

Rédaction : Anne Lévêque

Vérification : Thierry Boissière

INGEMANSSON France
Bureau d'études acoustiques
7 rue de Dettwiller
67 700 SAVERNE
Tel + 33 (0)3 88 02 08 16
Fax + 33 (0)3 88 03 10 73
ingemansson@free.fr

TABLE DES MATIERES

1	Objet	3
2	Objectifs.....	4
2.1	Descripteurs acoustiques	4
2.2	Rappel de la réglementation applicable au projet	5
2.3	Isolement vis à vis de l'extérieur - protection du voisinage	6
2.4	Isolement acoustique aux bruits aériens	7
2.5	Bruits d'équipements	7
2.6	Acoustique interne	8
3	Préconisations	9
3.1	Isolement acoustique vis à vis de l'extérieur	9
3.2	Isolement acoustique aux bruits aériens	10
3.3	Implantation des traitements absorbants.....	10
3.4	Bruits d'équipements	11
4	CCTP acoustique lot par lot	12
4.0	Lot 00 : Démolition - Désamiantage	12
4.1	Lot 01 : Terrassement - Gros Oeuvre - Polissage béton.....	12
4.2	Lot 02: Charpente métallique	13
4.3	Lot 03 : Couverture - Etanchéité - Bardage.....	14
4.4	Lot 04 : Plâtrerie - Isolation - Doublages	15
4.5	Lot 05 : Chape - Carrelage	19
4.6	Lot 06 : Sanitaire.....	20
4.7	Lot 07 : Electricité - Courants faibles.....	21
4.8	Lot 08 : Menuiserie extérieure Aluminium	22
4.9	Lot 09 : Revêtements de sols souples - Parquets.....	23
4.10	Lot 10 : Faux plafonds démontables	24
4.11	Lot 11: Menuiserie intérieure bois	25
4.12	Lot 12: Peinture	26
4.13	Lot 13: Serrurerie	27
4.14	Lot 14: Chauffage - VMC.....	28
4.15	Lot 15: Réseaux	31
4.16	Lot 16: Voiries - Aménagements Extérieurs - Clôture.....	31
4.17	Lot 17: Equipements de cuisine	32
4.18	Lot 18: Réseaux - Eclairage & Audiovisuel	33
5	Annexes.....	35

1 Objet

L'objet de ce document est de présenter la description et la définition de l'ensemble des prestations acoustiques composant les lots dans le cadre du projet **de rénovation de la salle de Monswiller**. Les caractéristiques acoustiques de l'opération font partie intégrante des objectifs à atteindre par les entrepreneurs. Tous les travaux nécessaires à l'obtention du résultat demandé dans cette notice devront être prévus par l'entreprise et cette dernière devra fournir l'ensemble des documents attestant de ce résultat : notes de calcul, procès verbaux d'essais de Laboratoires justifiant les résultats prévisionnels en fonction des systèmes, matériaux et matériels proposés¹.

En cas de contradiction entre **la Notice acoustique PRO DCE** et les caractéristiques acoustiques figurant sur tout autre document y compris CCTG, CCTP, DQE, etc.. et pièces graphiques, les entreprises devront faire valider par **INGEMANSSON France** tout élément en contradiction avec le présent document.

Les entreprises sont réputées avoir pris connaissance de l'ensemble des pièces constituant le dossier complet des travaux. Les plans, devis descriptifs et autres documents joints au dossier de consultation forment un tout définissant les ouvrages à réaliser en se complétant mutuellement. Aucune modification dans l'application des préconisations du CCTP acoustique et des plans ne sera réalisée sans un accord écrit de **INGEMANSSON France** ou observations notées dans le rapport de chantier.

La réussite de l'acoustique d'un ouvrage dépend d'un ensemble de prestations souvent prévues dans différents lots : un bon isolement entre deux locaux ne dépend pas seulement de la paroi séparative, mais aussi de la porte, des prises de courant, des canalisations prévues entre ces locaux et des spécificités des parois latérales y compris sol et plafond. L'ensemble des entrepreneurs est donc concerné par la qualité acoustique du bâtiment. Le non-respect des préconisations acoustiques et/ou la dégradation de prestations effectuées par certaines entreprises (réservations mal rebouchées, saignées et percements non autorisés) peuvent gravement affaiblir les performances acoustiques recherchées. Au cas où la responsabilité d'un entrepreneur serait mise en cause, il aurait à sa charge la réparation des dits dommages des ouvrages.

La coordination entre les entrepreneurs est donc nécessaire. Pour chacun des critères d'isolement aériens entre locaux ou vis-à-vis de l'extérieur, d'isolement vis-à-vis de bruit de chocs, de temps de réverbération ou de niveau de bruit engendré par les équipements, **le présent document, partie intégrante du marché, est contractuel.**

¹ Il est à noter qu'en cas de litige, la mesure des performances finales de l'ouvrage reste la seule preuve de conformité. Les entreprises n'ayant pas transmis les documents justifiant de la performance acoustique de leurs ouvrages (procès verbaux d'essai en laboratoire, notes de calculs, etc..) auront à leur charge ces mesures acoustiques in situ.

2 Objectifs

2.1 Descripteurs acoustiques

PERFORMANCES ACOUSTIQUES IN SITU

Performances acoustiques finales mesurées in situ :

L_{nAT} : Niveau de bruit d'équipement (indice NR). Cet indicateur permet d'évaluer les bruits de climatisation, ventilation, ascenseur ou autres équipements dans un local.

D : Isolement acoustique brut = Niveau sonore dans le local d'émission (L_1) – Niveau sonore à la réception (L_2)

$D_{nT,A,tr}$ = L'isolement acoustique standardisé et pondéré A vis à vis d'un spectre de bruit routier caractérise l'isolement au bruit aériens vis à vis de l'espace extérieur (isolement de façade).

$D_{nT,A}$ = L'isolement acoustique standardisé et pondéré A caractérise l'isolement au bruit aérien entre 2 locaux. Il permet de qualifier le degré d'intimité ou de confidentialité entre 2 locaux.

$L'_{nT,w}$ = Niveau de pression pondéré au bruit de choc standardisé, il caractérise le niveau sonore dû à la transmission de bruits de chocs.

Tr : Durée ou temps de réverbération. Le temps de réverbération est un indicateur qui traduit la vitesse d'extinction d'un son après interruption de son émission.

A : Air d'absorption équivalente. Cet indice est relié au temps de réverbération du local par la formule de Sabine $A = 0,16 * V / Tr$

Performances acoustiques des matériaux mesurées en laboratoire - données fournisseurs:

Indices d'affaiblissement acoustique $R_w(C, C_{tr})$ mesurés en laboratoire caractérisent les propriétés d'atténuation acoustique d'un élément de construction (ex: cloisons, bloc porte,..) tels que :

$R_A = R_w + C$ performance vis à vis d'un spectre de bruit rose normalisé (éléments intérieurs).

$R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$, performance vis à vis d'un spectre de bruit de trafic routier (éléments de façade).

IMPORTANT : La seule valeur R_w n'est pas suffisante pour caractériser les performances d'un élément.

ΔL_w : L'indice de réduction de bruit de chocs est un critère relatif à la transmission aux bruits d'impact. C'est la différence du niveau obtenu avec une dalle béton de 14cm nue et celui du niveau obtenu avec la dalle revêtue. Plus la valeur est élevée, plus le matériau est performant.

α_w : Le coefficient d'absorption Alpha Sabine caractérise la faculté d'absorption acoustique d'un matériau. $\alpha = 1$ pour un matériau complètement absorbant; $\alpha = 0,60$ pour un matériau absorbant 60% des ondes sonores; $\alpha = 0$ pour un matériau complètement réfléchissant.

Caractéristiques acoustiques liées aux équipements mesure in situ:

$LA_{eq,T}$: Le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A pour une durée de mesure T. Cet indicateur permet de quantifier la quantité de bruit perçue pendant la durée de la mesure.

L'émergence est évaluée suivant la formule : $E = LA_{eq,T \text{ bruit ambiant}} - LA_{eq,T \text{ bruit résiduel}}$

Le bruit ambiant correspond au bruit total existant incluant l'activité de l'établissement (élèves, équipements techniques, etc..) et les sources sonores environnantes.

Le bruit résiduel correspond au bruit total existant en l'absence du bruit issu de l'activité de l'établissement.

Caractéristiques acoustiques liées aux équipements données fournisseur:

L_w : Le niveau de puissance acoustique. La puissance acoustique d'une source est une caractéristique intrinsèque à une source sonore. Cet indicateur est indépendant du point, du moment de la mesure ainsi que de l'environnement de la source.

2.2 Rappel de la réglementation applicable au projet

Articles R571-25 à R571-30 et R571-96 du code de l'environnement (**Décret n°98-1143 du 15 décembre 1998**) *relatifs aux locaux diffusant de la musique amplifiée* :

Afin de protéger l'environnement voisin, ce texte impose :

1. d'établir une étude d'impact des nuisances sonores, précisant les niveaux de pression acoustique intérieurs et extérieurs des locaux permettant de respecter les 2 critères ci après :
2. des niveaux sonores limites $L_{A,eq, 15mn} \leq 105 \text{ dB}_A$ et $L_{Crête, 15mn} \leq 120 \text{ dB}$ en tout point de la salle
3. des émergences spectrales limites autorisées pour les bruits perçus chez les tiers avec et sans musique amplifiée.

Articles R.1334-30 à R.1334-37 du code de la santé publique (**Décret N°2006-1099 du 31 août 2006**) relatifs à lutte contre les bruits de voisinage.

Ce texte limite l'émergence produite par un bruit particulier sur le bruit ambiant résiduel du site (émergence limitée à 5 dB_A le jour et 3 dB_A la nuit) ainsi que les émergences spectrales (émergence limitée à +7 dB_A en basses fréquences et +5 dB_A pour les moyennes et hautes fréquences).

Performance du bâtiment dans son état actuel:

En l'absence d'étude de diagnostic pour le projet, un constat visuel sur place a permis de constater que les isolements acoustiques de l'enveloppe du bâtiment sont très faibles de part les faibles caractéristiques acoustiques des matériaux en présence.

Dans l'état actuel, l'utilisation de la salle avec une sonorisation ne permet pas le respect de la réglementation visant à préserver le voisinage du bruit.

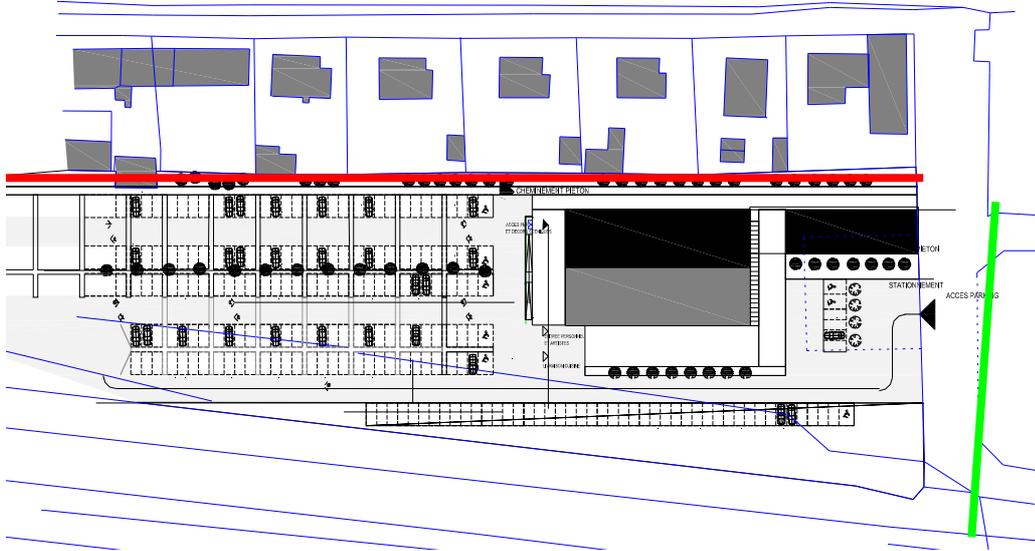
Une campagne de mesure in situ a été réalisée la nuit du 4 février 2010 afin de connaître la situation sonore réelle autour du projet.

Il apparaît que les niveaux sonores à considérer après 22H sont les suivants :

Période nocturne	
Localisation	Niveau sonore
Bruit résiduel en limite de propriété des habitations côté N-O	34 à 36 dB_A
Bruit résiduel en limite de propriété des habitations côté Est	38dB_A
Bruit lors du passage des trains côté façade S-E	76 à 84 dB_A

2.3 Isolement vis à vis de l'extérieur - protection du voisinage

NIVEAUX SONORES MAXIMUM ADMISSIBLES EN LIMITE DE PROPRIETE



Niveau de pression acoustique admissible en période nocturne en limite de propriété des tiers :

- **34dB** + 3dB d'urgence. —————
- **38dB** + 3dB d'urgence. —————

PROTECTION DES RIVERAINS VIS A VIS DE LA SALLE

Pour la salle, l'isolement vis à vis de l'extérieur proposé est issu des contraintes suivantes:

- 1°) La situation sonore extérieure actuelle : **34 dB_A pour les habitations les plus proches**
- 2°) Distance faible des limites de propriété des habitations vis à vis des façades et de la toiture de la salle. Les riverains les plus exposés se trouvent à **7 mètres** de la façade Nord : ceci induit qu'une émission sonore de 105 dB dans la salle n'est pas compatible avec les contraintes techniques et budgétaire du projet.
- 3°) Dans la salle, le niveau sonore devra être limité à **LA_{eq,T} ≤ 95 dB_A** (spectre musical).

NOTA : Le choix de limitation du niveau sonore engendré par les activités diverses de la salle est dictée par les contraintes techniques (niveau sonore de 34 dB_A pour les habitations les plus proches) et financières (enveloppe budgétaire) du projet.

Un objectif d'isolement acoustique **D_{nT,A,tr} ≥ 55 dB** vis à vis de l'extérieur est requis pour la salle (y compris espace scène).

ISOLEMENT DE FAÇADE CUISINES ET SALLE 1

L'isolement de façade est lié au classement de la voie ferrée au sens de l'Arrêté du 30 mai 1996 relatif au classement des infrastructures de transports terrestres (R.571 Code de l'environnement).

La voie ferrée est classée en CATEGORIE 1 selon l'arrêté du 31 mai 1995 relatif au classement des infrastructures de transports terrestres.

La façade Sud du bâtiment étant située entre 21 et 27 m de la voie ferrée, l'isolement acoustique issu de la réglementation à atteindre est $D_{nT,A,tr} \geq 43 \text{ dB}$.

Cet isolement est particulièrement contraignant et a des incidences constructives. C'est pourquoi, nous proposons en option et **suivant dérogation écrite du maître d'ouvrage** un objectif d'isolement $D_{nT,A,tr} \geq 35 \text{ dB}$ qui nous paraît plus en rapport avec les contraintes budgétaires du projet.

HALL : $D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$

2.4 Isolement acoustique aux bruits aériens

Entre salle et locaux mitoyens : $D_{nT,A} \geq 50 \text{ dB}$

Entre salle 1 et hall : $D_{nT,A} \geq 35 \text{ dB}$

Les moyens pour atteindre ces objectifs sont décrits au chapitre 3. **Préconisations.**

Correspondance perceptive des niveaux de performances :

	Perception dans les locaux adjacents
$20 \leq D_{nT,A} < 30 \text{ dB}$	conversation à voix normale atténuée mais compréhensible sans effort d'attention
$30 \leq D_{nT,A} < 35 \text{ dB}$	conversation à voix normale atténuée mais compréhensible avec effort d'attention
$35 \leq D_{nT,A} < 40 \text{ dB}$	conversation à voix haute compréhensible conversation à voix normale pouvant provoquer une gêne intermittente
$40 \leq D_{nT,A} < 45 \text{ dB}$	conversation à voix pouvant provoquer une gêne intermittente discrétion obtenue pour les conversations à voix normale un cri s'entend
$45 \leq D_{nT,A} < 50 \text{ dB}$	confidentialité obtenue pour les conversations à voix normale et forte un cri peu s'entendre
$50 \leq D_{nT,A} < 60 \text{ dB}$	un cri ne s'entend pas possible gêne intermittente pour musique élevée (émission à $90 \pm 5 \text{ dB}$)
$60 \leq D_{nT,A} < 70 \text{ dB}$	musique très élevée (émission à $100 \pm 5 \text{ dB}$) peut être perçue

2.5 Bruits d'équipements

Limites de bruit maximum admissibles à l'extérieur

Le niveau de pression acoustique maximum admissible en limite de propriété (cf page 4) de tout équipement extérieur est fixé à :

- NR35 limité à 40 dB_A en période diurne (7h à 22h)
- NR25 limité à 30 dB_A en période nocturne (22h à 7h).

Niveau de bruit de fond (niveau de pression acoustique) limites toutes sources confondues à l'intérieur du bâtiment

Désignation du local	L_{nAT}
Salle et scène	NR25 limité à 30 dB_A
hall bar	40 dB_A
salle 1	35 dB_A
autres locaux (loges, etc..)	38 dB_A
Locaux techniques:	
LT CTA	65 dB_A
LT Chaufferie	60 dB_A
LT Gradateur	60 dB_A

2.6 Acoustique interne

Les valeurs du temps de réverbération correspondent aux moyennes arithmétiques des durées de réverbération dans les intervalles d'octave centrés sur 500 – 1000 – 2000 Hz.

Acoustique interne de la salle :

La volonté du maître d'ouvrage d'accueillir 900 personnes en configuration de spectacles variés tout en rénovant la salle actuelle ne semble pas avoir été dictée à partir d'une étude de faisabilité acoustique.

Le maître d'ouvrage projette une utilisation de la salle très variée pour lesquelles les objectifs en termes de confort acoustique sont très différents comme l'illustre le tableau ci dessous :

Type de manifestation	critères d'acoustique interne requis
Manifestation associatives de grandes ampleur : dîner dansants, soirées festives, etc...	Volume de la salle : sans importance Réverbération : $Tr \leq 1,1s$ Distance scène - public de fond de salle : sans importance
Concerts avec musique amplifiée	Volume de la salle pour 900 places : $V \geq 3600 m^3$ Réverbération : $Tr \approx 0,8 s$ Distance scène - public de fond de salle : si supérieur à 25 m il faut positionner et prévoir des équipements de sonorisation en conséquence pour que le public de fond de salle puisse entendre
Concerts musique classique	Volume de la salle pour 900 places : $V \geq 8000 m^3$ Réverbération : $Tr \geq 1,8s$ Distance scène - public de fond de salle : inférieure à 20 mètres
Théâtre, conférences	Volume de la salle pour 900 places : $V \approx 4000 m^3$ Réverbération : $Tr \approx 1,1s$ Distance scène/public de fond de salle : inférieure à 20 mètres

La mise en oeuvre d'une acoustique variable est très coûteuse et n'est pas compatible avec l'enveloppe budgétaire du projet et des moyens humains de la commune.

Afin de permettre une acoustique compatible avec une majorité de manifestations, l'acoustique de la salle est dimensionnée pour favoriser les dîners dansants, soirées festives et les spectacles de musique amplifiée.

L'implantation de la salle est tout en longueur avec une distance scène fond de salle de 35 mètres induit que dans le cas de manifestation de type concerts classiques, théâtre ou de conférence, les sièges en gradins devront être localisés de façon à ce que la dernière rangée de public soit à moins de 20 mètres de la scène ce qui réduira la jauge.

IMPORTANT : La configuration 900 places n'est pas compatible avec une bonne acoustique dans le cadre de manifestation de type concerts classiques, théâtre ou de conférence.

Les objectifs sont donnés dans le tableau suivant :

Valeurs des durées de réverbération (Tr) en seconde à respecter dans les locaux meublés non occupés	
Salle	$Tr \leq 1,2s$ $Tr = 0,8 \pm 0,2s$
salle gradins rangés salle gradins déployés	
Hall / Bar	$Tr \leq 1,2s$
Autres locaux	$0,4 \leq Tr \leq 0,8s$

3 Préconisations

3.1 Isolement acoustique vis à vis de l'extérieur

Pour la salle D $D_{nT,A,Tr} \geq 55$ dB :

COUVERTURE :

- + Système de couverture double peau caractérisé par un affaiblissement acoustique $R_{A,tr} \geq 51$ dB.
- + vide rempli avec 200mm de laine minérale (2couches)
- + 1 plaques de plâtre de 13mm suspendus au moyen de **suspentes à ressorts**. Ce faux plafond étanche encadrera les structures transversales à la salle sans point de contact. (En sous face de cette barrière acoustique sera fixé un faux plafond absorbant participant à la correction acoustique de la salle). Les trappes de désenfumages sont situées côté voie ferrée: $R_A \geq 47$ dB.

POUR LES FAÇADES (SALLE ET SCENE) :

- Maçonnerie de type béton plein 20cm OU bardage double peau caractérisé par un $R_{A,tr} \geq 43$ dB
- + doublage indépendant de la façade de type 2 plaques de plâtre avec 200mm de laine minérale dans plénum (plénum de 40cm côté habitation).

OPTION : Bandeau vitré double peau en façade Nord (y compris SAS): Le complexe vitré double peau sera caractérisé par:

- + Un vitrage côté salle à $R_A \geq 40$ dB
 - + Espace vide de 50cm minimum: des éléments absorbants seront disposés en tête et sur les côtés (matelas absorbant de 30 à 40mm)
 - + Un vitrage côté extérieur à $R_{A,tr} \geq 37$ dB
- Les 2 peaux vitrées sont **indépendantes**. On veillera à assurer une inclinaison de 5° mini entre celles-ci.
-Cloisons latérales à $R_A \geq 55$ dB notée **CL55**

Accès systématique de la salle via SAS acoustiques : Le bloc-porte sur l'extérieur sera caractérisé par un $R_{A,tr} \geq 40$ dB_A + bloc porte formant SAS caractérisé par un $R_A \geq 35$ dB_A .

Autres sorties / extérieur : Bloc-portes formant SAS : $2 \times R_A \geq 40$ dB ($\approx R_{A,tr} \geq 37$ dB)

Fond de scène : Bardage double peau caractérisé par un affaiblissement acoustique $R_{A,tr} \geq 48$ dB **Ex :**)
+ doublage indépendant de la façade de type 2 plaques de plâtre avec 200mm de laine minérale dans plénum.

Systeme de **ventilation** double flux.

Pour la salle de réunion

CAS $D_{nT,A,Tr} \geq 35$ dB suivant dérogation du maître d'ouvrage :

Façade béton 20cm.

Systeme double flux ou entrées d'air en façade caractérisées par un $D_{ne,w,tr} \geq 42$ dB.

Les bloc-portes sur l'extérieur seront caractérisés par $R_{A,tr} \geq 37$ dB.

Les menuiseries vitrées seront caractérisées $R_{A,tr} \geq 38$ dB

Pour le Hall bar et autres locaux du projet

Nous proposons un $D_{nT,A,Tr} \geq 35$ dB suivant approbation du maître d'ouvrage :

Béton OU Bardage et couverture bac acier caractérisés par un $R_{A,tr} \geq 38$ dB Systeme double flux

Les bloc-portes sur l'extérieur seront caractérisés par $R_{A,tr} \geq 37$ dB.

Les menuiseries vitrées seront caractérisées $R_{A,tr} \geq 38$ dB

3.2 Isolement acoustique aux bruits aériens

Entre grande de salle et locaux mitoyens : $D_{nT,A} \geq 50$ dB

- maçonnerie pleine de 20cm OU cloison sèche notée **CL64** à $R_A \geq 64$ dB
- blocs -portes formants SAS à $2 \times R_A \geq 36$ dB.

Entre salle de réunion et hall :

- maçonnerie pleine OU cloison sèche notée **CL47** à $R_A \geq 47$ dB
- blocs - portes à $R_A \geq 37$ dB.

Entre local CTA et mitoyen :

- dalle béton plein 20cm
- cloison sèche notée **CL64** à $R_A \geq 64$ dB
- Doublage de type 1 BA13 + laine minérale vers salle et en sous face de couverture

Entre local chaufferie et mitoyen :

- Dalle béton 20 cm.
- doublage plâtre 10+80 en périphérie

3.3 Implantation des traitements absorbants

Principes de traitement de la salle :

Espace salle

- en sous face du plafond étanche formant barrière acoustique est disposé un faux plafond absorbant: Ce **Faux plafond** de type fibre minéral alternera des parties absorbantes et plus réfléchissantes.
Surface de traitement = 300 à 350m².
- mur de fond de salle absorbant $\alpha_w \geq 0,65$: panneaux perforés sur laine minérale (plénum 100mm) et La partie visible des gradins orientée vers la salle lorsque ces derniers sont rangés devra être acoustiquement absorbante ou diffusante (perforations, bois ajouré, reliefs, inclinaisons...)
Surface totale de traitement absorbant plâtre perforé hors partie gradins $\approx 30m^2$
- parois latérales absorbantes en partie hautes
Surface totale de traitement absorbant à $\alpha_w \geq 0,25$ à répartir sur les 2 longueurs = $2 \times 100 m^2$

-

Espace scène

- traitement absorbant en sous face de couverture traitement arrière scène à $\alpha_w \geq 0,65$: panneau perforé avec laine minérale.
- traitement parois latérales (50% de la surface totale) :

Besoin de traitements absorbants pour renforcer l'isolement acoustique vers l'extérieur:

- les locaux formant SAS côté habitation devront être traité par mise en place d'un faux plafond absorbant caractérisé par un $\alpha_w \geq 0,80$
Localisation : SAS entre bloc porte vers l'extérieur
- Traitement absorbant dans l'espace entre les 2 châssis vitrés de façade : toile tendu devant laine minérale 30 à 40 mm ou plâtre perforé à 20% devant laine minérale + rideau occultant absorbant.

AUTRES LOCAUX:

Hall / Bar :

Sous faces de couverture traité à $\alpha_w \geq 0,70$

Traitement absorbant à $\alpha_w \geq 0,60$ en parois verticales disponibles et au dessus du bar de type plâtre perforé associé à une laine minérale.

Loges : Faux plafond de type fibre minérale à $\alpha_w \geq 0,80$

Cuisines : Faux plafond de type hygiène à $\alpha_w \geq 0,80$ en surfaces disponibles.

Salles de réunion : Faux plafond de type fibre minérale.

Traitement en paroi verticale de type panneau perforé ou ajouré à $\alpha_w \geq 0,60$ + laine minérale uniquement pour la salle 1 *Surface totale de traitement absorbant = 12 m²*.

Circulation: faux plafond à $\alpha_w \geq 0,80$.

3.4 Bruits d'équipements

Les équipements et éléments bruyants sont situés côté voies ferrées.

D'une manière générale, tous les équipements générant des vibrations devront être désolidarisés de leur support par des plots antivibratoires.

Toutes les centrales de traitement d'air seront du type double peau.

Toute traversée de parois par des conduites devra être munie d'un fourreau résilient et toute traversée de parois par des gaines sera désolidarisée sur toute leur périphérie par un matériau résilient.

Précautions générales

Les circuits des ventilations seront équipés de pièges à son afin de limiter le bruit généré par les machines tant à l'extérieur qu'à l'intérieur du bâtiment. Des silencieux doivent être installés au soufflage comme à la reprise sur **tous** les réseaux de ventilation. Ils sont situés le plus près possible du ventilateur en prenant garde que la distance ventilateur - silencieux soit compatible avec un écoulement aérodynamique non turbulent.

Tous les équipements générateurs de vibrations seront montés indépendamment des parois et reposeront sur des dispositifs antivibratiles dimensionnés pour un taux de filtrage d'au moins 95 % à 50 Hz. Des socles et massifs de désolidarisation nécessaires à ces équipements seront à prévoir.

Sur les centrales et réseaux concernés pour la salle : Une distance de 2 mètres de part et d'autre doit être prévue pour installer les silencieux (soufflage et reprise). Les sections libres pour le passage de l'air au droit des silencieux seront généreuses afin d'éviter les bruits de régénération (traitement interne de 20mm de fibre de roche surfacée à prévoir).

Prises d'air et rejets d'air, ventilation de tous les locaux techniques : Les sections de prise et de rejet d'air doivent être équipées de silencieux et de grilles acoustiques dimensionnées de manière à ce que le niveau de bruit provoqué respecte la contrainte NR25 limité à 30dB_A en période nocturne.

Afin d'éviter de réintroduire le bruit issu de la salle vers l'extérieur, des précautions doivent être prises pour préserver l'isolement vis à vis de l'extérieur. Les gaines de prises et rejets d'air de ventilations doivent être traitées afin de permettre le respect des contraintes acoustiques portant sur le niveau de bruit admissible en limite de propriété (ex : silencieux en traversée de parois et/ou gaine double-peau métallique et/ou traitement intérieurement d'une laine de verre).

4 CCTP acoustique lot par lot

4.0 Lot 00 : Démolition - Désamiantage

Sans objet acoustique.

4.1 Lot 01 : Terrassement - Gros Oeuvre - Polissage béton

4.1.1 Dalle béton

La qualité des agrégats mis en oeuvre pour les planchers et dalles en béton doit avoir une masse volumique d'au moins 2400 Kg/m³.

4.1.2 Parois lourdes - Maçonneries et voiles béton

La qualité des agrégats mis en oeuvre pour les voiles verticaux en béton doit avoir une masse volumique d'au moins 2300 Kg/m³.

La masse volumique du béton servant à la fabrication des parpaings qu'ils soient pleins ou creux doit être d'au moins 2000 Kg/m³.

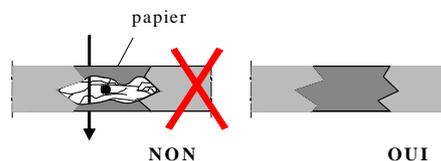
Toutes les maçonneries s'élèveront toute hauteur du plancher bas jusqu'à la sous face du plancher haut ou de la couverture.

Les bétons devront être correctement vibrés afin d'obtenir une bonne répartition dans tout le volume et notamment autour des incorporations électriques.

Les murs en maçonneries d'agglomérés devront être parfaitement jointoyés entre les éléments.

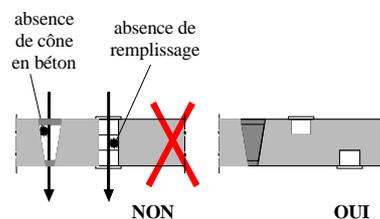
4.1.3 Rebouchage

Les trémies doivent être soigneusement rebouchées, sur toute l'épaisseur des parois traversées, avec un matériau d'une masse volumique au minimum égale à celle de la paroi lourde. Le papier et le polystyrène sont à proscrire.



Les trous causés par les écarteurs de banches doivent être rebouchés sur toute leur profondeur et les boîtiers de prises électriques ne doivent pas être placés dos à dos, afin de supprimer le risque de non remplissage entre boîtiers.

Les prises de courant, interrupteurs et toute incorporation devront être écartées d'au moins 30cm de part et d'autres d'un voile en béton banché et de 60cm pour une paroi maçonnée.

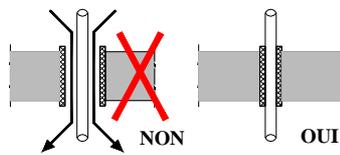


Les blocs béton seront enduits une à deux faces suivant localisation.

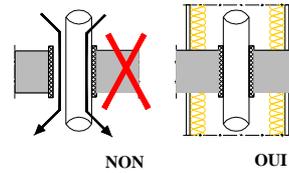
4.1.4 Canalisations

A la traversée des parois, les canalisations devront également être désolidarisées, en entourant par exemple la canalisation d'un fourreau souple et totalement étanche. Ils devront, de plus, permettre à la canalisation de se déplacer sous l'effet de la dilatation.

Canalisations de petit diamètre



Canalisations de gros diamètre



4.1.5 Socles et massifs de désolidarisation

La réalisation de tous les socles et massifs de désolidarisation nécessaires aux équipements qui génèrent des vibrations pouvant se transmettre à l'ossature du bâtiment des différents lots techniques sont à prévoir. Les massifs d'inertie doivent être de masse au moins 2 fois supérieure au poids de l'équipement considéré.

Les socles sont dus au présent lot mais le dimensionnement et la fourniture des antivibratiles sont au lot technique concerné. Une bonne coordination est nécessaire avec les titulaires des lots techniques pour tenir compte du fait que la flèche admise pour les supports structurels du présent lot (déflexion sous charge) soit au plus du 1/10ème de la déflexion des plots élastiques à installer sous les appareils. Les ensembles dalles, poutres,... doivent être prévus en conséquence.

4.1.6 E.P.

Les chutes d'évacuation d'eaux usées, eaux vannes ou eaux pluviales seront enfermées dans un coffrage en bois ou en plâtre rempli de laine minérale.

4.1.7 Obligations de l'entreprise

L'Entreprise doit fournir les plans et détails de réalisation et tous procès verbaux justifiant des performances acoustiques demandées.

Rappel : L'Entreprise est réputée responsable du respect des contraintes acoustiques fixées pour le projet. Elle doit par conséquent prévoir dans son offre tous les éléments, matériaux et mise en oeuvre nécessaires en conséquence.

4.2 Lot 02: Charpente métallique

4.2.1 Précautions générales

Au droit des appuis et des encastrement entre charpente et gros œuvre comme entre charpente et éléments de doublage, cloisons, plafonds etc., la mise en oeuvre doit être permettre de garantir une étanchéité compatible avec les exigences retenues en terme d'isolement acoustique. Les détails mis en oeuvre doivent donc être particulièrement soignés.

Des enveloppes en matériaux élastiques seront mis en place autour des éléments des charpentes qui seront en contact avec le gros œuvre pour permettre d'assurer un calfeutrement serré et étanche au droit de ces jonctions.

Si nécessaire au respect des isolements acoustiques fixés pour le projet (**cf. chapitre 3 et 5 du présent document**) l'entreprise devra prévoir des renforcements et/ou calfeutrement et/ou des éléments de désolidarisation et/ou renforcement par cornière, bourrage de laine minérale, mise en place de viscoélastique à 10kg/m², etc.

Le dimensionnement des ouvrages de charpente doit permettre l'accrochage et la suspension des éléments pour l'isolation et la correction acoustique des différents autres lots en fonction de leur poids, implantation, sujétions de pose (ex : les plafonds, éléments de parois).

4.2.2 Obligations de l'entreprise

Rappel : L'Entreprise est réputée responsable du respect des contraintes acoustiques fixées pour le projet. Elle doit par conséquent prévoir dans son offre tous les éléments, matériaux et mise en oeuvre nécessaires en conséquence.

4.3 Lot 03 : Couverture - Etanchéité - Bardage

4.3.1 Couverture salle

COUVERTURE (SALLE ET SCENE):

Système de couverture double peau caractérisé par un affaiblissement acoustique $R_{A,tr} \geq 51$ dB.

Complexe prévu en sous face de la couverture bac acier, non dû au présent lot :

+ vide rempli avec 200mm de laine minérale (2couches)

+ 1 plaques de plâtre de 13mm suspendus au moyen de **suspentes à ressorts**. Ce faux plafond étanche encoffrera les structures transversales à la salle sans point de contact. (En sous face de cette barrière acoustique sera fixé un faux plafond absorbant participant à la correction acoustique de la salle).

Couverture Hall :

Système de couverture caractérisé par un $R_{A,tr} \geq 38$ dB

AUTRES LOCAUX : Les complexes de couverture de type bac acier seront caractérisés par $R_{A,tr} \geq 33$ dB

4.3.2 Bardage

POUR LES FAÇADES (SALLE ET SCENE) :

Bardage double peau caractérisé par un $R_{A,tr} \geq 43$ dB

Complexe prévu en doublage intérieur, non dû au présent lot :

+ doublage indépendant de la façade de type 2 plaques de plâtre avec 200mm de laine minérale dans plénum.

Bardage Hall :

Système de bardage caractérisé par un $R_{A,tr} \geq 38$ dB

AUTRES LOCAUX : Les complexes de bardage seront caractérisés par $R_{A,tr} \geq 33$ dB

4.3.3 Trappes de désenfumage salle

Les trappes de désenfumages sont situées côté voie ferrée: $R_{A,Tr} = R_w + C_{tr} \geq 40$ dB soit $R_A = R_w + C \geq 45$ dB

La mise en œuvre des trappes et des lanterneaux devra être très soignée notamment au niveau des joints et des garnitures afin de garantir leurs caractéristiques d'affaiblissement acoustique.

4.3.4 Lanterneaux, trappes (hors salle / scène)

Autres localisations : Les lanterneaux et trappes seront caractérisés par un $R_{A,Tr} = R_w + C_{tr} \geq 30$ dB.

4.3.5 Détails de raccordement

Au droit des jonctions de couvertures et autres éléments de structure, charpente, doublages, cloisons, plafonds, l'étanchéité des calfeutrements doit être particulièrement soignée et réalisée en coordination entre les différents corps d'état.

4.3.6 Précautions de mises en oeuvres

L'étanchéité acoustique des calfeutrements doit être particulièrement soignée. Tous les matériaux et toutes les sujétions nécessaires à la parfaite réalisation des jonctions et raccordements d'étanchéité sont dus au présent lot. Ex : au droit des jonctions de lanterneaux et autres éléments de structure, charpente, doublages, etc...

4.3.7 Obligations de l'entreprise

L'Entreprise doit fournir les plans et détails de réalisation et tous procès verbaux justifiant des performances acoustiques demandées.

Rappel : L'Entreprise est réputée responsable du respect des contraintes acoustiques fixées pour le projet. Elle doit par conséquent prévoir dans son offre tous les éléments, matériaux et mise en oeuvre nécessaires en conséquence.

4.4 Lot 04 : Plâtrerie - Isolation - Doublages

4.4.1 Cloisons

Localisation et performances acoustiques requises : Cf chapitre 3 préconisations et chapitre 5 annexes du présent document.

Toutes les cloisons s'élèveront toute hauteur du plancher bas jusqu'à la sous face du plancher haut ou de la couverture.

Les cloisons sans matelas absorbant (ex: laine minérale) sont prohibées.

Les cloisons seront montées sur semelle résiliente pour limiter leur rayonnement dans le cas d'une excitation solidienne.

Les raccordements au droit des jonctions entre façades et cloisons feront l'objet d'un soin attentif.

Un bandeau résilient sera prévu en tête de cloison afin de parfaire l'étanchéité à l'air.

L'étanchéité périphérique des cloisons sera traitée à l'aide d'enduits et d'une bande de renfort.

Les performances requises pour les cloisons sont spécifiés en annexe et repérés comme suit :

Les performances requises pour les cloisons sont spécifiés en annexe et repérés comme suit :

CLXX : Cloison caractérisée par un indice d'affaiblissement acoustique $R_A = R_w + C \geq XX \text{ dB}$

CL64: cloison caractérisée par un $R_A \geq 64 \text{ dB}$ (*Salle / mitoyens*)

CL55: cloison caractérisée par un $R_A \geq 55 \text{ dB}$

CL47 : cloison caractérisée par un $R_A \geq 47 \text{ dB}$ (*bureau, réunion,...*)

Ces cloisons doivent être caractérisées par un indice d'affaiblissement acoustique R_A justifié par un PV d'essai acoustique en cours de validité.

4.4.2 Doublages en plaques de plâtre

Localisation et performances acoustiques requises : Cf chapitre 3 préconisations et chapitre 5 annexes du présent document.

Ce type de doublage est constitué d'un parement de type une à trois plaques de plâtre de 13 mm sur ossature indépendante des éléments doublés.

Les épaisseurs des doublages sont spécifiés en annexe et repérés comme suit :

DBZZ(XX+YY) : doublage en plaque de plâtre de XXmm minimum + laine minérale de YYmm minimum. Epaisseur totale du doublage ZZ en mm (minimum).

DB200(2x12,5+100) : doublage (e=225mm) 2 plaques de plâtre de 12,5mm + laine minérale 200mm mini en plénum

DB100(13+80) : doublage (e=100mm) 1 plaques de plâtre de 13mm + laine minérale 80mm mini en plénum

Tous les doublages de tous les types s'élèveront toute hauteur du plancher bas jusqu'à la sous face du plancher haut ou de la couverture. Ils seront donc systématiquement installés avant les faux plafonds et chapes flottantes et après les cloisons et maçonneries.

Aucun doublage quel que soit son type ne doit filer devant une cloison séparative quelle que soit la localisation.

Les doublages sont interrompus de part et d'autre des cloisons séparatives.

Des bandes résilientes seront mises en place entre plaque de plâtre et paroi verticale.

Le rail bas sera fixé sur la dalle béton support avec interposition d'une semelle élastique.

Le montage des doublages sur ossature sera réalisé sur ossature indépendante de la paroi.

L'ossature (rails et profilés verticaux) est indépendante de la paroi doublée et maintenue uniquement en tête et en pied.

Dans le cas où la hauteur limite d'emploi sans reprise intermédiaire serait atteinte, les montants seront doublés dos à dos sans réduire l'entraxe entre montants verticaux qui ne sera jamais inférieur à 600mm.

Dans le cas où la hauteur limite d'emploi avec rails dos à dos serait atteinte, les reprises intermédiaires s'effectueront au moyen d'appuis antivibratiles.

4.4.2.1 Doublages étanches désolidarisés (des façades de la salle et la scène)

DOUBLAGE DE L'ENSEMBLE DES FAÇADES DE LA SALLE ET DE LA SCÈNE:

Ce type de doublage est constitué d'un parement de type 2 plaques de plâtre de 13 mm. Le montage des doublages sur ossature sera réalisé sur ossature indépendante de la paroi. L'ossature (rails et profilés verticaux) est indépendante de la paroi doublée et maintenue uniquement en tête et en pied. Dans le cas où la hauteur limite d'emploi sans reprise intermédiaire serait atteinte, les montants seront doublés dos à dos sans réduire l'entraxe entre montants verticaux qui ne sera jamais inférieur à 600mm. Dans le cas où la hauteur limite d'emploi avec rails dos à dos serait atteinte, cette désolidarisation s'effectuera au moyen de reprises intermédiaires ou appuis antivibratiles.

Le plénum en face arrière sera de 200mm d'épaisseur. Des panneaux de laine minérale de 2x100mm d'épaisseur sont installés dans le plénum. L'épaisseur de laine minérale peut être réduite au droit des poteaux structurel. Des bandes résilientes seront mises en place entre plaque de plâtre et paroi verticale. Le rail bas sera fixé sur la dalle béton support avec interposition d'une semelle élastique.

Ces doublages s'élèveront toute hauteur du plancher bas jusqu'à la sous face du plancher haut ou de la couverture.

Ce doublage étanche est considéré comme une barrière infranchissable sauf accord d'**Ingemansson France**.

Localisation : Doublage noté D225(2x12,5+200) en annexe.

4.4.2.2 Autres doublages

Les doublages thermo acoustique seront de type plaque de plâtre collée sur laine minérale ou sur mousse plastique élastifiée caractérisé par un $\Delta R_w \geq 5\text{dB}$ (PV sur béton de 16cm). **(PSE prohibé)**.

Entre local CTA et mitoyen :

- doublage plâtre 10+80 en périphérie

Localisation : Doublage noté D100(13+80) en annexe.

4.4.3 Plafond étanche en plaque de plâtre - suspentes antivibratiles

4.4.3.1 Plafond étanche sous couverture de la salle et de la scène

Ce faux plafond est constitué d'un parement de type 1 plaque de plâtre de 13 mm. Le parement sera monté au moyen de suspentes **anti vibratiles à ressort**. La fréquence propre du système suspendu doit être inférieure à 8Hz.

Le plénum vis à vis de la sous face de couverture sera de 200 mm d'épaisseur. Dans cet espace sera mis en œuvre un matelas de laine minérale en 2 couches croisées : 2 x 100mm. Ce faux plafond étanche encoffrera les structures transversales à la salle sans point de contact.

Un joint de 2cm est préservé pour permettre le bon fonctionnement des suspentes antivibratiles. Ce joint reçoit in fine une laine minérale faible densité et une bande souple fonctionnant en soufflet. Des bandes résilientes seront mises en place entre plaque de plâtre et paroi verticale en périphérie de ce faux-plafond.

En présence de poutres ou autres éléments structurels métalliques, le faux plafond étanche doit envelopper ces éléments sans point de contact.

Ce plafond étanche est considéré comme une barrière infranchissable sauf accord d'**INGEMANSSON**. **IMPORTANT** : Attention, ce plafond étanche doit permettre de fixer un faux plafond absorbant pour la correction acoustique du local.

4.4.3.2 Autres Faux plafond étanche en plaque de plâtre [FPE13+100]

Ce faux plafond est constitué d'un parement de type 1 plaque de plâtre de 12,5mm. Le parement sera monté au moyen de suspentes antivibratiles.

Le plénum sera de 100 mm minimum d'épaisseur. Des panneaux de laine minérale de 80mm d'épaisseur mini sont installés dans le plénum. Des bandes résilientes seront mis en place entre plaque de plâtre et paroi verticale.

La fréquence propre du système suspendu doit être inférieure à 12Hz.

Ce plafond étanche est considéré comme une barrière infranchissable sauf accord d'INGEMANSSON.

Localisation : Local technique CTA: noté FPE(13+100) en annexe.

4.4.4 Traitement acoustique de type plaque de plâtre (Faux plafond / traitement verticaux)

4.4.4.1 Faux plafond absorbant de type plaque de plâtre perforée

Localisation et performances acoustiques requises : Cf chapitre 3.1 préconisations et chapitre 5 annexes du présent document

Faux-plafond absorbant de type plaque de plâtre perforé à $\alpha_w \geq 0,70$

125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	α_w	Plénum (mm)	Laine minérale
0,40	0,70	0,75	0,65	0,60	0,55	0,70	100	suivant PV d'essai fournisseur

Localisation: Hall

4.4.4.2 Traitement des parois verticales de type plaque de plâtre perforée

Panneaux en plâtre perforé à $\alpha_w \geq 0,60$. *Localisations : mur de fond de salle Surface totale de traitement absorbant type plâtre perforé au dessus des gradins $\approx 20m^2$*

Ces parements seront caractérisés par les coefficients d'absorption alpha Sabine suivants (les épaisseurs du plénum et du matelas de laine minérale spécifié par les fabricants sont à respecter impérativement):

125	250	500	1k	2K	4k	α_w	Plénum (mm)	Laine minérale
0,40	0,70	0,70	0,60	0,50	0,45	0,60	100	suivant PV d'essai fournisseur

4.4.4.3 Mise en œuvre des panneaux en plâtre perforé

On veillera à assurer une parfaite étanchéité à l'air des plaques (joints entre plaques et joints souples périphériques) pour ne pas créer des liaisons rigides murs / plafonds / doublage.

Tous les panneaux doivent être interrompus au droit des parois séparatives des locaux.

Les traitements acoustiques absorbants réalisés à l'aide de plaques perforés seront associés à un matelas absorbants de densité spécifique (conformément au PV d'essai acoustique) qui ne doivent pas comporter de pare vapeur du côté des parements perforés et doivent être mises en place sur l'ensemble de la surface de traitement.

Les panneaux perforés ne doivent pas être peints au pistolet (uniquement au rouleau).

4.4.5 Traitement absorbant de type fibre de bois ou matelas surfacé d'un voile noir (si dû au présent lot)

Le plafond étanche doit permettre de fixer en sous face un traitement acoustique absorbant constitué par des panneaux de fibre de bois de **35 mm dans la salle** ou de **50mm dans l'espace scène**. Ce parement absorbant sera caractérisé par les coefficients d'absorption alpha Sabine minima suivants (les épaisseurs du plénum et du matelas de laine minérale sont à respecter impérativement):

Localisation	épaisseur	Plénum	125	250	500	1k	2K	4k	α_w
Salle	35mm fibre	0	0.10	0.20	0.40	0.75	0.80	0.79	0.45

ESPACE SCENE

4.4.6 Traitement parois latérale salle (si dû au présent lot)

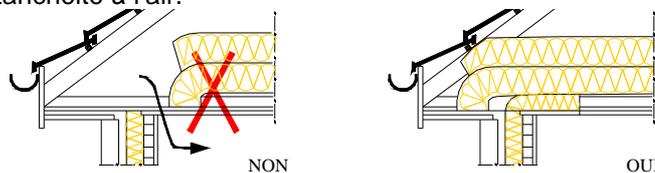
Ces panneaux devront être caractérisés par un **$0,40 \geq \alpha_w \geq 0,25$**

4.4.7 Précautions de mise en oeuvre

La mise en oeuvre d'éléments menuisés vitrés ne doit en aucun cas être filante devant un séparatif (cloison ou plancher) intérieur sans la prise de précautions permettant de respecter les isolements acoustiques fixés (renforcement et/ou calfeutrement, éléments de désolidarisation, renforcement par cornières, bourrage de laine minérale, mise en place de viscoélastiques dans les profils, créations de remplissages des profilés...).

Les matelas de laine minérale utilisés dans les complexes de doublage, faux plafond, barrière étanche, etc...sont dépourvus de kraft.

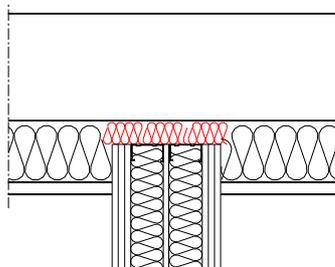
La continuité des doublages en laine minérale entre façade, plancher et la toiture devra être assurée et permettre une parfaite étanchéité à l'air.



Tous les doublages et toutes les cloisons de tous les types s'élèveront toute hauteur du plancher bas jusqu'à la sous face du plancher haut ou de la couverture. Ils seront donc systématiquement installés avant les faux plafonds et chapes flottantes et après les cloisons et maçonneries.

Aucune cloison ne peut filer devant une maçonnerie, devant un voile ou devant une autre cloison.
 Aucun doublage ne doit filer devant un séparatif quel que soit sa nature.
 Aucun doublage comme aucune cloison ne peut reposer sur une dalle flottante.

Les doublages sont interrompus de part et d'autre des cloisons séparatives :



Le montage des doublages sur ossature sera réalisé sur ossature indépendante de la paroi.

Les cloisons sans matelas absorbant (laine minérale, laine de bois, ouate de cellulose ou autre) sont prohibées.

Les cloisons seront montées sur semelle résiliente pour limiter leur rayonnement dans le cas d'une excitation solidienne.

Les raccordements au droit des jonctions entre façades et cloisons feront l'objet d'un soin attentif. Un bandeau résilient sera prévu en tête de cloison afin de parfaire l'étanchéité à l'air. L'étanchéité périphérique des cloisons sera traitée à l'aide d'enduits et d'une bande de renfort.

Les doublages thermo acoustiques collés contre le mur support seront mis en œuvre de façon à limiter au maximum le rapport surface encollée sur surface totale.

Le matelas absorbant ne devra pas être comprimé.

Jonctions: Les raccordements au droit des jonctions entre façades et cloisons ou plancher et façades feront l'objet d'un soin attentif.

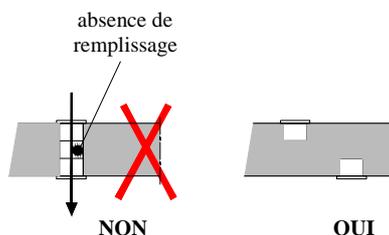
Fixation au sol: Les cloisons seront montées sur semelle résiliente pour limiter leur rayonnement dans le cas d'une excitation solidienne.

Coffres, trappes et gaines: Les différents coffres ne devront pas être encastrés dans les parois séparatives. Ils seront montés sur la cloison. Les trappes de visite des gaines techniques seront à âme pleine et auront à leur périphérie des joints compressibles. Leur composition doit être similaire de celle de la paroi les recevant (R_A équivalent à la paroi support) et être munies de deux étages de joints élastiques (doubles feuillures).

Percements - Traversées de doublages, cloisons ou faux plafonds par des gaines ou canalisations, doivent être réduites à leur minimum.

L'ensemble des canalisations et passages de câbles prévus au travers des murs et des cloisons devra être parfaitement rebouché, au niveau des fourreaux, à l'aide d'un matériau résistant à la température et aux dilatations.

En aucun cas des prises, interrupteurs, etc. et plus généralement tous autres appareillages électrique ou d'autres corps d'état techniques ne doivent être installés dos à dos dans une cloison séparative ou dans un complexe maçonnerie (ou voile + doublage). Une distance de 60cm au moins prise en bords extérieur des appareillages doit être respectée dans toutes les directions et pour toutes les localisations et pour tous les types.



Tous les détails d'exécution sont soumis à **INGEMANSSON France**.

4.4.8 Obligations de l'entreprise

L'Entreprise doit fournir les plans et détails de réalisation et tous procès verbaux justifiant des performances acoustiques demandées.

Rappel : L'Entreprise est réputée responsable du respect des contraintes acoustiques fixées pour le projet. Elle doit par conséquent prévoir dans son offre tous les éléments, matériaux et mise en oeuvre nécessaires en conséquence.

4.5 Lot 05 : Chape - Carrelage

Sans objet acoustique

4.6 Lot 06 : Sanitaire

4.6.1 Robinetterie

Les robinets seront NF. Leur classement en fonction des appareils, établis selon la norme NF ou le classement EAU pour les robinets simples et les mélangeurs ou le classement ECAU pour les mitigeurs mécaniques, devra respecter les niveaux suivants :

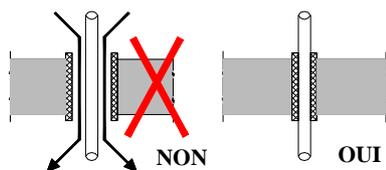
Classement des robinets en fonction des appareils	Norme de référence	Acoustique
lavabo, lave mains, évier, WC,	NF	Groupe 1 ($L_{ap} \leq 20dB_A$)
robinet flotteur pour réservoir de chasse	EAU ou ECAU	A2 minimum ($L_{ap} \leq 20dB_A$)

4.6.2 Canalisations

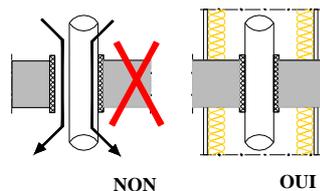
Les canalisations seront fixées au mur soit par colliers souples en plastique, soit par colliers en acier sur lesquels on placera, entre la canalisation et le collier, un fourreau souple. Les manchons souples seront à prévoir en caoutchouc.

A la traversée des parois, les canalisations devront également être désolidarisées, en entourant par exemple la canalisation d'un fourreau souple et totalement étanche. Ce dernier devra, de plus, permettre à la canalisation de se déplacer sous l'effet de la dilatation.

Canalisations de petit diamètre



Canalisations de gros diamètre



4.6.3 Pompes et supprimeurs

Les pompes et éventuellement le moteur devront être placées sur un socle anti-vibratile (bloc béton posé sur matériau résilient, par exemple ; attention toutefois au choix du matériau résilient qui devra limiter la transmissions des vibrations et non pas les amplifier ! (des notes de calculs sont à fournir).

Des manchettes souples devront être prévues sur les canalisations à l'entrée et à la sortie des pompes. Leur utilisation devra également être prévue sur des canalisations linéaires (longueur maximum entre manchette = 6 m).

4.6.4 Obligations de l'entreprise

L'Entreprise doit fournir les plans et détails de réalisation et tous procès verbaux et notes de calcul justifiant des performances acoustiques demandées.

Rappel : L'Entreprise est réputée responsable du respect des contraintes acoustiques fixées pour le projet. Elle doit par conséquent prévoir dans son offre tous les éléments, matériaux et mise en oeuvre nécessaires en conséquence.

4.7 Lot 07 : Electricité - Courants faibles

4.7.1 Précautions générales

CAS des parois béton

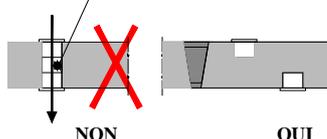
Dans les parois béton, l'incorporation de prises de courant et interrupteur, les boîtes d'encastrement en vis-à-vis dans les parois béton sont admise uniquement si les systèmes employés garantissent la présence **d'au moins 7 cm de béton ET la moitié de l'épaisseur de béton.**

CAS des cloisons sèches

En aucun cas des prises, interrupteurs, etc. et plus généralement tous autres appareillages électrique ne doivent être installés dos à dos dans une cloison séparative ou dans un complexe maçonnerie (ou voile + doublage). Une distance de 60cm au moins prise en bords extérieur des appareillages doit être respectée dans toutes les directions et pour toutes les localisations et pour tous les types.

Les trous de passage des câbles dans les cloisons ou les planchers peuvent permettre le passage de bruit. Ces passages devront donc être de dimension les plus réduites et bourrés ensuite de laine minérale.

Les interrupteurs et prises de courant ne seront jamais mis en vis-à-vis sur la même cloison.



4.7.2 Antitéléphonie

Les réseaux de gaines doivent permettre le respect des isolements acoustiques entre les différents locaux. Tous les dispositifs "antitéléphoniques" devront être prévus : silencieux, de coudes, gaines traitées, etc..

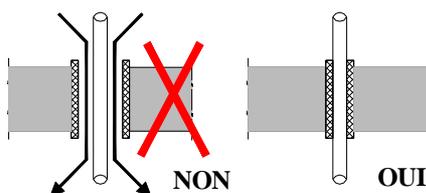
Si nécessaire au respect des contraintes acoustiques, les gaines seront revêtues intérieurement d'un matériau absorbant destiné à réduire le niveau de pression acoustique présent à l'intérieur de celles-ci.

4.7.3 Chemins de câbles et traversées de parois

Les passages de câbles doivent permettre l'obtention des isolements acoustiques requis entre locaux.

Les traversées des câbles dans les parois des locaux sensibles, doivent être traitées en utilisant des fourreaux élastiques pour enserrer la câblerie avant rebouchage.

Les manchons souples seront à prévoir en caoutchouc.



4.7.4 Obligations de l'entreprise

L'Entreprise doit fournir tous les éléments justifiant des performances acoustiques garantissant l'obtention du résultat imposé en matière de niveau de bruit à l'intérieur **comme à l'extérieur du bâtiment.**

Rappel : L'Entreprise est réputée responsable du respect des contraintes acoustiques fixées pour le projet. Elle doit par conséquent prévoir dans son offre tous les éléments, matériaux et mise en oeuvre nécessaires en conséquence.

4.8 Lot 08 : Menuiserie extérieure Aluminium

4.8.1 Châssis vitrés extérieurs

Localisation et performances acoustiques requises ((Cf chapitres 3 préconisations et 5 annexe).

Les performances requises pour les châssis vitrés sont spécifiés en annexe et repérés comme suit :

CVXXtr : Châssis vitrés caractérisés par un indice d'affaiblissement acoustique $R_{A,tr}=R_w+C_{tr} = \geq XX \text{ dB}$

Les rapports d'essais fournis devront correspondre aux fenêtres (châssis et vitrage) de mêmes dimensions que celles posées.

Pour l'ensemble des locaux CV37tr: Les menuiseries vitrées seront caractérisées par un $R_{A,Tr} \geq 37\text{dB}$

Accès systématique de la salle via SAS acoustiques :

Le bloc-porte sur l'extérieur sera caractérisé par un $R_{A,tr} \geq 37 \text{ dB}_A$ [CV37tr] + bloc porte formant SAS caractérisé par un $R_A \geq 40\text{dB}_A$.

Autres sorties / extérieur : Bloc-portes formant SAS : $2 \times R_A \geq 40\text{dB}$ ($\approx R_{A,tr} \geq 37\text{dB}$)

Pour la salle de réunion, Hall bar et autres locaux du projet

Les bloc-portes sur l'extérieur seront caractérisés par $R_{A,tr} \geq 37\text{dB}$.

Les menuiseries vitrées seront caractérisées $R_{A,tr} \geq 38 \text{ dB}$

Bandeau vitré double peau en façade Nord (y compris SAS):

Le complexe vitré double peau sera caractérisé par:

+ Un vitrage côté salle à $R_A \geq 40 \text{ dB}$

+ Espace vide de 50cm minimum: des éléments absorbants seront disposés en tête et sur les côtés (matelas absorbant de 30 à 40mm)

+ Un vitrage côté extérieur à $R_{A,tr} \geq 37 \text{ dB}$

Les 2 peaux vitrées sont **indépendantes**.

4.8.2 Entrées d'air

Les entrées d'air en façade sont proscrites (la ventilation est de type double flux).

4.8.3 Blocs portes

Localisation et performances acoustiques requises (Cf chapitres 3 préconisations et 5 annexe).

Les performances requises pour les blocs portes sont spécifiés en annexe et repérés comme suit :

BPXXtr : Blocs portes caractérisés par un indice d'affaiblissement acoustique $R_{A,tr}=R_w+C_{tr} = \geq XX \text{ dB}$

Cas général: BP37tr - Les blocs portes sur l'extérieur seront caractérisés par $R_{A,Tr} \geq 37\text{dB}$

Cas des locaux techniques : **BP35tr** - Les blocs portes sur l'extérieur des LT seront caractérisés par $R_{A,Tr} \geq 35\text{dB}$

Les blocs portes seront mis en œuvre de façon à assurer une étanchéité parfaite entre le mur ou la cloison et le dormant.

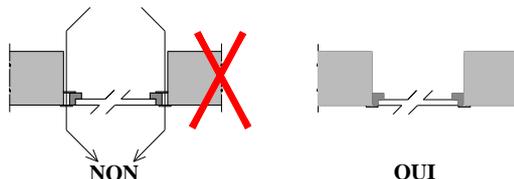
Les feuillures des portes devront être suffisamment larges et la porte bien ajustée pour qu'elle s'applique parfaitement dans son huisserie. En fond de feuillure, des joints souples devront être collés ou encastrés. Ils sont équipés de joints périphériques.

Il est exclu de détalonner les blocs portes.

4.8.4 Précautions de mises en oeuvres

L'étanchéité à l'air sera assurée par la mise en place d'un joint entre l'ouvrant et le dormant. Les joints seront réalisés à l'aide de bandes en polypropylène ou de joints profilés extrudés en EPDM, polychloroprène, silicone ou PVC. Un soin particulier devra être accordé au nettoyage des surfaces de collage avant l'application de l'adhésif et à la mise en place.

Une continuité des joints sera assurée y compris au droit des paumelles. Les joints seront mis en œuvre de manière à être comprimés et non cisailés. Ils seront placés après la peinture ou protégés (un joint peint se durcit et perd sa qualité acoustique). Les protections éventuelles seront enlevées après la dernière couche de peinture. Aucune fuite ne devra être détectée entre le dormant et la maçonnerie ainsi qu'entre le vitrage et la menuiserie. Une bonne continuité de la garniture d'étanchéité à la jonction menuiserie / maçonnerie sera assurée sur tout le périmètre de la jonction.



4.8.5 Ventilations

Les grilles d'air de ventilations doivent autoriser le respect de la contrainte portant sur le niveau de bruit admissible à l'extérieur. L'Entreprise doit donc se coordonner à celles chargées des lots techniques pour obtenir les caractéristiques acoustiques afin de déterminer dans chaque cas le type de grille acoustique à mettre en œuvre.

S'agissant des grilles, le titulaire doit en obtenir les caractéristiques en terme de L_w régénéré au passage de l'air des lots concernés et les intégrer, après coordination, dans ses calculs acoustiques de réseaux.

4.8.6 Jonctions

Les raccordements au droit des jonctions entre façades et cloisons ou plancher et façades feront l'objet d'un soin attentif.

Les poteaux structurels en façade doivent être enserrés par la cloison.

Aucune menuiserie ne peut filer devant une paroi ou un plancher séparatif.

Les ancrages des châssis ainsi que la pose d'éléments résilients doit être prévus en conséquence afin de préserver les isolements entres locaux.

4.8.7 Obligations de l'entreprise

L'Entreprise doit fournir les plans et détails de réalisation et tous procès verbaux justifiant des performances acoustiques demandées.

Rappel : L'Entreprise est réputée responsable du respect des contraintes acoustiques fixées pour le projet. Elle doit par conséquent prévoir dans son offre tous les éléments, matériaux et mise en œuvre nécessaires en conséquence.

4.9 Lot 09 : Revêtements de sols souples - Parquets

4.9.1 Sols souples

Les revêtements de sols souples devront être caractérisés par un $\Delta L_w \geq 15$ dB.

4.9.2 Parquets

Le parquet ne devra pas être à l'origine de grincement : il sera par conséquent d'épaisseur suffisante ou et / devra être associé à une sous couche résiliente ou tout autre principe garantissant l'absence de phénomène "broyant".

Les lames de parquet ne devront pas venir en contact avec les murs périphériques, les enduits ou les plinthes.

Les lames de rives et les abouts de lames d'extrémité devront être arrêtés à une distance comprise entre 5 et 8 mm des murs et cloisons. Un joint souple sera mis en œuvre à la périphérie et autour des canalisations afin de permettre une libre dilatation du parquet et éliminer les ponts phoniques potentiels. Aucune liaison mécanique telle que vis, clous, ne devra lier le parquet flottant ou le parquet sur lambourdes flottantes au plancher support.

4.9.3 Obligations de l'entreprise

L'Entreprise doit fournir les plans et détails de réalisation et tous procès verbaux justifiant des performances acoustiques demandées.

Rappel : L'Entreprise est réputée responsable du respect des contraintes acoustiques fixées pour le projet. Elle doit par conséquent prévoir dans son offre tous les éléments, matériaux et mise en oeuvre nécessaires en conséquence.

4.10 Lot 10 : Faux plafonds démontables

4.10.1 Faux plafond de type fibre minérale

Faux plafond de type fibre minérale à $\alpha_w \geq 0,80$: Ces faux plafonds seront caractérisés par les coefficients d'absorption alpha Sabine minima suivants (pour un plénum de 200 mm) :

	125	250	500	1k	2k	4k	Alpha W	Plénum (mm)
Alpha Sabine	0,40	0,70	0,80	0,80	0,85	0,85	0,80	200

Localisation : salle - en sous face du plafond étanche formant barrière acoustique est disposé un faux plafond de type fibre minéral. Surface de traitement absorbant 300 à 350m².

Faux plafond de type fibre minérale à $\alpha_w \geq 0,80$: Ces faux plafonds seront caractérisés par les coefficients d'absorption alpha Sabine minima suivants (pour un plénum de 200 mm) :

	125	250	500	1k	2k	4k	Alpha W	Plénum (mm)
Alpha Sabine	0,40	0,50	0,75	0,80	0,80	0,85	0,80	200

Localisation : Circulations, SAS sortie salle, loges - Surface minimum de traitement absorbant : la moitié de la surface au sol.

Faux plafond en fibre minérale de type hygiène

Ce faux plafond sera caractérisé par les coefficients d'absorption alpha Sabine minima suivants :

F(Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	Alpha W	Plénum (mm)
Alpha Sabine	0,40	0,80	0,90	0,85	0,90	0,90	0,80	200

Localisation : Cuisine - office

4.10.2 Mise en oeuvre

On veillera à assurer une parfaite étanchéité à l'air des plafonds (joints entre plaques et joints souples périphériques) pour ne pas créer des liaisons rigides murs / plafonds.

Tous les faux plafonds doivent être interrompus au droit des parois séparatives des locaux.

Les plafonds associés à un matelas absorbants (ex: laine minérale de densité spécifique), ces matelas ne doivent pas comporter de pare vapeur ou kraft et doivent être mises en place sur l'ensemble de la surface de plafond.

4.10.3 Obligations de l'entreprise

L'Entreprise doit fournir les procès verbaux justifiants des performances acoustiques demandées.

Rappel : L'Entreprise est réputée responsable du respect des contraintes acoustiques fixées pour le projet. Elle doit par conséquent prévoir dans son offre tous les éléments, matériaux et mise en oeuvre nécessaires en conséquence.

4.11 Lot 11: Menuiserie intérieure bois

Localisation et performances acoustiques requises pour les châssis vitrés (Cf chapitre 5 annexe).

Les rapports d'essais fournis devront correspondre aux fenêtres (châssis et vitrage) de mêmes dimensions que celles posées.

Les performances requises pour les menuiseries vitrées sont spécifiés en annexe et repérés comme suit:

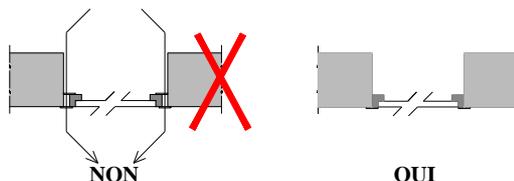
CVXX = Châssis vitrés caractérisés par un indice d'affaiblissement acoustique $R_A = R_w + C \geq XX \text{ dB}$

Le PV d'essai acoustique du système retenu ainsi que le schéma d'exécution de la cloison vitrée doit être soumis à **INGEMANSSON** pour validation.

4.11.1 Précautions de mises en oeuvres

L'étanchéité à l'air sera assurée par la mise en place d'un joint entre l'ouvrant et le dormant. Les joints seront réalisés à l'aide de bandes en polypropylène ou de joints profilés extrudés en EPDM, polychloroprène, silicone ou PVC. Un soin particulier devra être accordé au nettoyage des surfaces de collage avant l'application de l'adhésif et à la mise en place.

Une continuité des joints sera assurée y compris au droit des paumelles. Les joints seront mis en œuvre de manière à être comprimés et non cisailés. Ils seront placés après la peinture ou protégés (un joint peint se durcit et perd sa qualité acoustique). Les protections éventuelles seront enlevées après la dernière couche de peinture. Aucune fuite ne devra être détectée entre le dormant et la maçonnerie ainsi qu'entre le vitrage et la menuiserie. Une bonne continuité de la garniture d'étanchéité à la jonction menuiserie / maçonnerie sera assurée sur tout le périmètre de la jonction.



4.11.2 Blocs portes

Localisation et performances acoustiques requises (Cf chapitre 5 annexe).

Les performances requises pour les blocs portes sont spécifiés en annexe et repérés comme suit :

BPXX : Bloc portes caractérisés par un indice d'affaiblissement acoustique $R_A = R_w + C \geq XX \text{ dB}$

- blocs - portes vers SAS $R_A \geq 40\text{dB}$.
- blocs - portes d'accès à la salle à $2x R_A \geq 36 \text{ dB}$.
- Autres cas : $R_A \geq 30 \text{ à } 35\text{dB}$ voir annexe

Les blocs portes seront mis en œuvre de façon à assurer une étanchéité parfaite entre le mur ou la cloison et le dormant.

Les feuillures des portes devront être suffisamment larges et la porte bien ajustée pour qu'elle s'applique parfaitement dans son huisserie. En fond de feuillure, des joints souples devront être collés ou encastrés. Ils sont équipés de joints périphériques.

Il est exclu de détalonner les blocs portes.

4.11.3 Trappes

Les trappes seront conçues de façon à permettre d'obtenir l'isolement acoustique objectif de la paroi où elles sont implantées. Elles devront donc vérifier un R_A équivalent ou une masse surfacique équivalente cette paroi. Elles seront munies de doubles feuillures avec deux étages de joints dont la compression est assurée lors de la fermeture de la trappe.

4.11.4 Jonctions

Les raccordements au droit des jonctions entre façades et cloisons ou plancher et façades feront l'objet d'un soin attentif.

Les poteaux structurels en façade doivent être enserrés par la cloison.

Aucune menuiserie ne peut filer devant une paroi ou un plancher séparatif. Les ancrages des châssis ainsi que la pose d'éléments résilients doit être prévus en conséquence afin de préserver les isolements entres locaux.

4.11.5 Obligations de l'entreprise

L'Entreprise doit fournir les plans et détails de réalisation et tous procès verbaux justifiant des performances acoustiques demandées.

Rappel : L'Entreprise est réputée responsable du respect des contraintes acoustiques fixées pour le projet. Elle doit par conséquent prévoir dans son offre tous les éléments, matériaux et mise en oeuvre nécessaires en conséquence.

4.12 Lot 12: Peinture

4.12.1 Précautions générales

Le titulaire du présent lot ne doit **en aucun cas** peindre :

- des éléments absorbants (faux plafond, laine minérale, mousse, tissus, panneaux bois perforés...) ce qui détériorerait leurs caractéristiques acoustiques.
- des joints souples prévus pour parfaire l'étanchéité acoustique des menuiseries (un joint peint se durcit et perd sa qualité acoustique)

Dans le cas de panneaux ou plaque de plâtre perforés, le titulaire du présent lot ne doit **en aucun cas** détériorer leurs caractéristiques acoustiques. Il devra, pour cela soumettre à l'acousticien la méthodologie retenue et les types de rouleau employés afin d'éviter tout risque de projection dans les perforations.

Attention : toute application au pistolet est prohibée (sauf spécification précise du fabricant avec PV d'essai acoustique justifiant du maintien des propriétés absorbantes du matériau).

En cas de non respect de ces impératifs, tous les éléments dégradés seront repris à la charge du titulaire du présent lot.

4.12.2 Obligations de l'entreprise

Rappel : L'Entreprise est réputée responsable du respect des contraintes acoustiques fixées pour le projet. Elle doit par conséquent prévoir dans son offre tous les éléments, matériaux et mise en oeuvre nécessaires en conséquence.

4.13 Lot 13: Serrurerie

4.13.1 Bloc portes

Localisation et performances acoustiques requises (Cf chapitre 3 préconisations et chapitre 5 annexes du présent document).

Les performances requises pour les blocs portes sont spécifiés en annexe et repérés comme suit : **BPXXtr** : Bloc portes caractérisés par un indice d'affaiblissement acoustique $R_{A,Tr} = R_w + C_{tr} \geq XX \text{ dB}$

Cas des locaux techniques : **BP35tr** - Les blocs portes des LT seront caractérisés par $R_{A,Tr} \geq 35 \text{ dB}$

Les blocs portes seront mis en œuvre de façon à assurer une étanchéité parfaite entre le mur ou la cloison et le dormant.

Les feuillures des portes devront être suffisamment larges et la porte bien ajustée pour qu'elle s'applique parfaitement dans son huisserie. En fond de feuillure, des joints souples devront être collés ou encastrés. Ils sont équipés de joints périphériques.

Il est exclu de détalonner les blocs portes.

4.13.2 Ventilations

Les grilles d'air de ventilations doivent autoriser le respect de la contrainte portant sur le niveau de bruit admissible à l'extérieur. L'Entreprise doit donc se coordonner à celles chargées des lots techniques pour obtenir les caractéristiques acoustiques afin de déterminer dans chaque cas le type de grille acoustique à mettre en œuvre.

S'agissant des grilles, le titulaire doit en obtenir les caractéristiques en terme de L_w régénéré au passage de l'air des lots concernés et les intégrer, après coordination, dans ses calculs acoustiques de réseaux.

Mise en place d'une grille acoustique en façade de la chaufferie.

F(Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
atténuation en dB	-	6	8	10	14	18	16	15
atténuation en dB	3	4	7	8	13	15	13	15

4.13.3 Grilles, caillebotis

Les grilles et caillebotis posés au sol devront être fixés avec interposition d'un matériau résilient afin de limiter les bruits de chocs issus des diverses circulations.

4.13.4 Obligations de l'entreprise

L'Entreprise doit fournir les plans et détails de réalisation et tous procès verbaux justifiant des performances acoustiques demandées.

4.14 Lot 14: Chauffage - VMC

4.14.1 Objectifs

Les objectifs acoustiques définis lors de l'étude sont précisés chapitre 2 du présent document. **Les notes de calculs devront être fournies.** NOTA : Les valeurs limites de pression acoustique sont à respecter pour un fonctionnement simultané de l'ensemble des équipements.

Les préconisations présentées ci-dessous concernent les précautions de mises en œuvre. Le choix du matériel est à la charge de l'entreprise responsable du lot.

Limites de bruit maximales admissibles dans les locaux techniques :

Locaux ventilation :	NR 55 limités à 65 dB _A
Locaux chaufferie :	NR 55 limités à 60dB _A
Autres locaux techniques :	60 dB dB _A

4.14.2 Centrale de traitement d'air - ventilateurs - Chaudières - Pompes

4.14.2.1 Traitement antivibratoire

Les CTA, les brûleurs, les chaudières, les compresseurs, les pompes et les groupes génèrent des vibrations pouvant se transmettre à l'ossature du bâtiment, soit directement par l'intermédiaire de leur socle, soit par les canalisations liées à ces appareils et fixées rigidement aux parois du bâtiment. Ils doivent donc être posés sur leur socle des plots antivibratiles en fonction de leur poids et de leur vitesse de rotation. Ces plots doivent permettre une atténuation d'au moins 95 % pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'équipement concerné. Les vitesses de rotation des appareils ne doivent pas être inférieures à 800tr/mn.

En cas de sources vibratoires fonctionnant à un seul régime, les structures d'accroches devront être massives et le plus rigide possible. Le cas échéant des potences seront à prévoir pour suspendre les équipements. Les suspensions posséderont un amortissement aussi faible que possible.

Tous les raccordement des gaines et canalisations sur ces appareils doivent être réalisés par l'intermédiaire de manchette et raccord souples (à prévoir à l'entrée et à la sortie des équipements). Leur utilisation devra également être prévue sur des canalisations linéaires (longueur maximum entre manchette = 6 m).

4.14.2.2 Rappel Socles et massifs de désolidarisation

La réalisation de tous les socles et massifs de désolidarisation nécessaires aux équipements qui génèrent des vibrations pouvant se transmettre à l'ossature du bâtiment est due au lot gros oeuvre. Les massifs d'inertie doivent être de masse au moins 1,5 fois supérieure à la masse de l'équipement. Le titulaire du présent lot devra assurer une bonne coordination avec les titulaires du lot gros oeuvre pour tenir compte des caractéristiques des équipements mis en place (poids, etc..). Les supports antivibratiles sont dus au présent lot.

4.14.2.3 Traitement en matière de bruits aériens

Les centrales de traitement d'air doivent être de type double peau métallique garnie de laine minérale.

Le capotage des appareils les plus bruyants doit être réalisé si nécessaire au respect des niveaux de pression acoustiques limites précisés au **chapitre 2**.

4.14.3 Pièges à sons - silencieux à baffles parallèles

Des silencieux primaires et secondaires doivent être installés au soufflage comme à la reprise de tous les réseaux de ventilation/climatisation. Les silencieux primaires seront situés le plus près possible du ventilateur en prenant garde que la distance ventilateur-silencieux soit compatible avec un écoulement aérodynamique non turbulent.

Les silencieux choisis seront du type à baffles parallèles, une réserve de 2m doit être prévue de part et d'autre des équipements pour leurs installations.

Afin d'éviter de réintroduire le bruit de la centrale à travers le conduit d'air se situant en aval du silencieux dans le local technique, des précautions doivent être prises pour isoler au mieux ce conduit (gaine double-peau métallique garnie de laine minérale entre les deux peaux en tôle).

Une autre solution consiste à placer les silencieux au niveau du passage au droit des parois de l'espace technique.

Les sections libres pour le passage de l'air au droit des silencieux doivent être généreuses afin d'éviter les bruits de régénération occasionnés par la circulation de l'air.

NIVEAUX SONORES DANS LA SALLE & INTERPHONIE :

Mise en place de silencieux à baffles en traversée de paroi entre local technique CTA et salle / scène, et entre fond de salle et Hall

Pour tous les réseaux de gaines, il appartient à l'entreprise de justifier par **note de calcul** la mise en place ou non de silencieux de façon à respecter la contrainte de limitation du niveau sonore N25 limité à 28dB_A en tout point de la salle.

4.14.4 Vitesses de circulation

Les vitesses de soufflage et de reprise de l'air doivent être choisies de façon à ce que les objectifs de niveau de pression acoustique global en dB_A ou en terme de courbe NR retenu dans le local soient respectés (**cf. Chapitre 2**). On veillera à limiter tout phénomène de régénération de bruit occasionné par les points singuliers (dérivations, coudes, etc) et accessoires (volets de réglages, clapet coupe feu, boîtes de détente, etc) du réseau de distribution.

4.14.5 Canalisations et gaines

4.14.5.1 Antitéléphonie

Les réseaux de gaines doivent permettre le respect des isolements acoustiques entre les locaux. Tous les dispositifs (silencieux, pièges à son, coude et gaines traitées, etc.) doivent être prévus si nécessaire. Les calculs d'antitéléphonie devront être fournis.

Si nécessaire au respect des contraintes acoustiques, **les gaines seront revêtues intérieurement d'un matériau absorbant** destiné à réduire le niveau de pression acoustique présent à l'intérieur de celles-ci.

Les principes des traitements antitéléphoniques sont à appliquer dans le cas de mise en communication d'un local avec l'extérieur.

4.14.5.2 Suspensions – traversées de parois - renforcements

Traversées des parois et traitements des percements

Les passages dans les doublages acoustiques ou les cloisons ne devront pas solidariser des éléments prévus pour être indépendants. C'est pourquoi, les traversées des canalisations dans les parois devront être réalisées par mise en place d'un fourreau résilient. Ces fourreaux élastiques devront être d'une longueur minimale égale à 5 cm de part et d'autre des parois traversées.

Les traversées des parois lourdes s'effectuent dans un fourreau élastique. Toutes les réservations doivent être ensuite rebouchées au mortier et l'étanchéité parachevée au mastic.

Les canalisations horizontales devront être noyées dans un lit de sable stabilisé mis en œuvre sur la dalle porteuse pour ne pas créer un point de surpression sur l'isolant et, surtout, pour éviter l'encastrement de la canalisation. La canalisation pourra également être mise en œuvre dans le plancher porteur.

Raccordement et suspensions:

Les manchons souples seront à prévoir en caoutchouc. Les coudes seront à large rayon, les changements de section les plus faibles possibles et progressifs, ceci afin de préparer progressivement le fluide à changer de direction et à éviter les turbulences intempestives. Une manchette devra être prévue à l'entrée de chaque zone à isoler. Les canalisations seront fixées au mur soit par colliers souples en plastique, soit par colliers en acier sur lequel on placera, entre la canalisation et le collier, un fourreau souple.

Raccordement sur les équipements générateurs de vibrations: Des manchons antivibratoires seront systématiquement prévus au droit des jonctions avec les équipements (pompes, groupes, chaudières, échangeurs,...).

4.14.5.3 Calorifugeage acoustique

Un calorifugeage acoustique doit être prévu autour de toutes les canalisations et gaines susceptibles d'être à la source d'un niveau de pression acoustique incompatible avec les critères acoustiques imposés aux locaux qu'elles doivent traverser ou qu'elles longent. (Dimensionnement en fonction des équipements définitivement retenus / des limites de bruit ambiant admissibles).

4.14.6 Ventilation - Amenées d'air neuf et rejets d'air en façade

Les grilles d'air de ventilation, les prises et rejets extérieurs doivent autoriser le respect de la contrainte portant sur le niveau de bruit admissible à l'extérieur. Les sections de prises et de rejets d'air doivent être équipées de silencieux à baffles parallèles et de grilles acoustiques doivent être dimensionnés en conséquence.

Grilles acoustiques : en façade du local chaufferie

F(Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
atténuation en dB	-	6	8	10	14	18	16	15
atténuation en dB	3	4	7	8	13	15	13	15

4.14.7 Réglage des débits

Les registres de réglage employés seront situés suffisamment en amont des bouches de soufflage et reprises afin d'éviter la perception des bruits créés par l'augmentation de vitesse de l'air à leur passage. L'utilisation de régulateurs de débit à commande électrique doit permettre le respect de l'ensemble des contraintes acoustiques lorsque le débit de cet équipement est maximal.

4.14.8 Bouches de distribution - diffuseurs

La sélection de bouches de distributions et diffuseurs est effectuée de façon à ce que le niveau de puissance acoustique régénéré par le passage de l'air soit compatible avec les niveaux de pression acoustiques limites dans les locaux précisés au **chapitre 2**.

4.14.9 Traitements des locaux techniques

Les titulaires devront prévoir à leur charge les traitements requis (traitements absorbants en parois et plafonds, capotages des équipements...) afin de tenir le critère fixé en terme de niveau de bruit dans le local technique en question.

4.14.10 Equipements situés en extérieurs

Afin de respecter les objectifs acoustiques définis précisés au **chapitre 2**, tous les dispositifs atténuateurs (pièges à son, écrans, etc..) devront être prévus et dimensionnés en fonction des caractéristiques acoustiques des équipements choisis. Le dimensionnement de ces dispositifs devra impérativement être justifié par les notes de calculs correspondantes à un fonctionnement en régime maximum pour tous les équipements en fonctionnement simultané.

4.14.11 Ventilateurs

Ces appareils seront dimensionnés pour respecter les critères acoustiques fixés pour une vitesse normale d'utilisation (**petite vitesse**). La mise en oeuvre de ces équipements devra se faire en respectant l'intégrité des dispositifs d'isolation acoustique prévus. Ils devront être suspendus au moyen de plots antivibratoires dimensionnés en fonction du poids et pour la vitesse de rotation la plus faible de l'appareil. Si nécessaire, les carcasses seront amorties par viscoélastique. Les entrées et sorties d'air se feront par coudes qui seront traités intérieurement par laine minérale surfacée.

4.14.12 Salle

Sur les centrales et réseaux concernées pour la grande salle : Une distance de 2 mètres de part et d'autre doit être prévue pour installer les silencieux (soufflage et reprise). Les sections libres pour le passage de l'air au droit des silencieux seront généreuses afin d'éviter les bruits de régénération (traitement interne de 20mm de fibre de roche surfacée à prévoir).

Interphonie vis à vis de l'extérieur

Afin d'éviter de réintroduire le bruit issu de la salle vers l'extérieur, des précautions doivent être prises pour préserver l'isolement vis à vis de l'extérieur.

Les gaines de prises et rejets d'air de ventilations doivent être traitées afin de permettre le respect des contraintes acoustiques portant sur le niveau de bruit admissible en limite de propriété (ex : silencieux en traversée de parois et/ou gaine double peau métallique et/ou traitement intérieurement d'une laine de verre).

4.14.13 Obligations de l'entreprise

L'Entreprise doit fournir les plans et détails de réalisation et tous procès verbaux justifiant des performances acoustiques demandées: **Les notes de calculs et/ou tout autre élément justifiant de l'obtention de ces objectifs devront être fournis** :

- les plans EXE mis à jour et détails de réalisation
- les spécifications techniques du matériel choisi : niveau de puissance acoustique par bande d'octave (de 63Hz à 8 kHz), poids, puissance, dimensions, vitesse de rotation, poids, nombre et type d'appuis etc.)
- les spécifications techniques acoustiques des systèmes antitéléphoniques et des systèmes antivibratiles,
- les notes de calculs justifiants du respect des contraintes acoustiques vis à vis du voisinage
- les notes de calculs justifiants du respect des contraintes acoustiques interne au bâtiment

IMPORTANT: En l'absence de fourniture de éléments demandés, la maîtrise d'oeuvre pourra faire exécuter des mesures acoustiques in situ, à la charge des entreprises concernées, en cours de chantier pour vérifier le respect des exigences réglementaires et des objectifs spécifiques au projet.

Rappel : L'Entreprise est réputée responsable du respect des contraintes acoustiques fixées pour le projet. Elle doit par conséquent prévoir dans son offre tous les éléments, matériaux et mise en oeuvre nécessaires en conséquence.

4.15 Lot 15: Réseaux

Sans objet acoustique

4.16 Lot 16: Voiries - Aménagements Extérieurs - Clôture

Sans objet acoustique

4.17 Lot 17: Equipements de cuisine

4.17.1 Objectifs

Les objectifs acoustiques définis lors de l'étude sont précisés chapitre 2 du présent document. **Les notes de calculs devront être fournies.**

Les préconisations présentées ci-dessous concernent les précautions de mises en œuvre. Le choix du matériel est à la charge de l'entreprise responsable du lot.

Pour la zone cuisine, tous les équipements spécifiques devront être choisis pour respecter les limites de bruit ambiant fixées ci-après:

Préparation :	60 dB _A
Chambres froides, stockage froid	60 dB _A
Laverie, batterie :	65 dB _A
Locaux annexes :	55 dB _A

Il est rappelé au titulaire qu'elle doit soumettre à l'approbation de l'acousticien les caractéristiques acoustiques des équipements qu'il se propose d'installer.

4.17.2 Traitements antivibratoires

D'une manière générale, tous les équipements munis de moteurs électriques et les compresseurs devront être désolidarisés de leur support par des plots antivibratoires procurant un taux de filtrage des vibrations d'au moins 95 % pour leur fréquence d'excitation la plus basse. Une attention particulière sera portée au choix du matériau résilient qui devra limiter la transmission des vibrations et non pas les amplifier (une note de calculs sera à fournir). Ceci concerne en particulier les équipements frigorifiques de même que tous les ventilateurs et hottes d'extraction.

4.17.3 Canalisations

Les manchons souples seront à prévoir en caoutchouc. Ces manchons souples seront éventuellement habillés de plâtre.

Les coudes seront à large rayon, les changements de section les plus faibles possibles et progressifs, ceci afin de préparer progressivement le fluide à changer de direction et à éviter les turbulences intempestives.

Une manchette devra être prévue à l'entrée de chaque zone à isoler.

Les canalisations seront fixées au mur soit par colliers souples en plastique, soit par colliers en acier sur lequel on placera, entre la canalisation et le collier, un fourreau souple.

Les passages dans les doublages acoustiques ou les cloisons ne devront pas solidariser des éléments prévus pour être indépendants. C'est pourquoi, les traversées des canalisations dans les parois devront être réalisées par mise en place d'un fourreau résilient. Ces fourreaux élastiques devront être d'une longueur minimale égale à 5 cm de part et d'autre des parois traversées.

Les traversées des parois lourdes s'effectuent dans un fourreau élastique. Toutes les réservations doivent être ensuite rebouchées au mortier et l'étanchéité parachevée au mastic.

4.17.4 Ventilation

Les grilles d'air de ventilation, les prises et rejets extérieurs doivent autoriser le respect de la contrainte portant sur le niveau de bruit admissible à l'extérieur. Des pièges à son et/ou des grilles acoustiques spéciaux (résistant aux particules de graisses etc ...) doivent être dimensionnés en conséquence.

4.17.5 Equipements situés en extérieurs

Afin de respecter les objectifs acoustiques définis précisés au **chapitre 2**, **aucun équipement bruyant ne peut être localisé en extérieur afin de préserver la tranquillité du voisinage selon la réglementation.**

4.17.6 Vitesses de soufflage

Les vitesses de soufflage et de reprise de l'air doivent être choisies de façon à ce que les objectifs de niveau de pression acoustique global en dB_A ou en terme de courbe NR retenu dans le local soient respectés (cf. Chapitre 2).

4.17.7 Suspensions – traversées de parois

Les canalisations et gaines horizontales et verticales doivent être fixées au mur soit par colliers souples en plastique, soit par colliers en acier sur lequel on placera, entre la canalisation et le collier, un fourreau souple.

Les passages de câbles et canalisations doivent permettre l'obtention des isolements acoustiques requis entre locaux. Les traversées des câbles dans les parois des locaux sensibles, doivent être traitées en utilisant des fourreaux élastiques.

4.17.8 Réglage des débits

Les registres de réglage employés seront situés suffisamment en amont des bouches de soufflage et reprises afin d'éviter la perception des bruits créés par l'augmentation de vitesse de l'air à leur passage. L'utilisation de régulateurs de débit à commande électrique doit permettre le respect de l'ensemble des contraintes acoustiques lorsque le débit de cet équipement est maximal.

4.17.9 Obligations de l'entreprise

L'Entreprise doit fournir les plans et détails de réalisation et tous procès verbaux justifiant des performances acoustiques demandées:

- spécifications mécaniques, acoustiques et vibratoires des matériels choisis : marque, type, niveau de puissance acoustique, vitesse de rotation, poids et nombre d'appuis.
- notes de calcul détaillées garantissant l'obtention du résultat imposé en matière de niveau de bruit à l'intérieur **comme à l'extérieur du bâtiment**.

Rappel : L'Entreprise est réputée responsable du respect des contraintes acoustiques fixées pour le projet. Elle doit par conséquent prévoir dans son offre tous les éléments, matériaux et mise en oeuvre nécessaires en conséquence.

4.18 Lot 18: Réseaux - Eclairage & Audiovisuel

4.18.1 Charpente - serrurerie - mécanique scénique

La fixation au gros oeuvre et à la charpente des éléments doit permettre le respect des isolements acoustiques requis.

Les calfeutrements et rebouchages devront être particulièrement soignés. Le matériau utilisé sera de masse volumique au moins égale à celle de l'élément traversé.

Les caillebotis, platelages, passerelles sur lesquels il peut y avoir circulation de personnel technique doivent reposer sur leurs supports par l'intermédiaire de résilients. Les fixations seront munies mise en place via des rondelles élastiques.

Les moteurs, treuils,... seront fixés à leurs supports par plots néoprènes assurant un taux de filtrage de 90% pour la fréquence d'excitation la plus basse des appareils.

4.18.2 Précautions de mise en oeuvre

Les passages de câbles doivent permettre l'obtention des isolements acoustiques requis entre locaux. Les traversées des câbles dans les parois des locaux sensibles, doivent être traitées en utilisant des fourreaux élastiques pour enserrer la câblerie avant rebouchage.

Les chemins de câbles seront interrompus de part et d'autre des parois.

Tous les appareils tels que transformateurs, onduleurs, ballast, gradateurs, armoires, coffrets... peuvent engendrer des vibrations. Par conséquent, ils doivent être fixés aux parois via des rondelles élastiques et/ou posés sur plots antivibratoires, dimensionnés en fonction de leur poids. Ces plots doivent apporter

une efficacité d'amortissement des vibrations d'au moins 90 % pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil.

Ces équipements doivent également être désolidarisés des parois verticales par interposition de matériaux résilients.

4.18.3 Gradins

Dans sa configuration "repliée", les éléments masquant la tribune devront posséder de propriétés d'absorption permettant de conserver la réverbération de la salle : La partie visible des gradins orientée vers la salle lorsque ces derniers sont rangés devra être acoustiquement absorbante ou diffusante (perforations 18% mini, reliefs, inclinaisons...). *Toute surface espace rangement. Fermeture des gradins en textile (et pas PVC).*

Le principe retenu doit être soumis à **INGEMANSSON** pour validation.

4.18.4 Limiteur de niveaux sonores

Le limiteur de pression acoustique doit répondre au cahier des charges technique présenté en annexe de l'arrêté d'application du décret n°98-1143 du 15 décembre 1998 relatif aux établissements diffusant de la musique amplifiée et recevant du public et de la norme NFS 31-122 de juillet 2003.

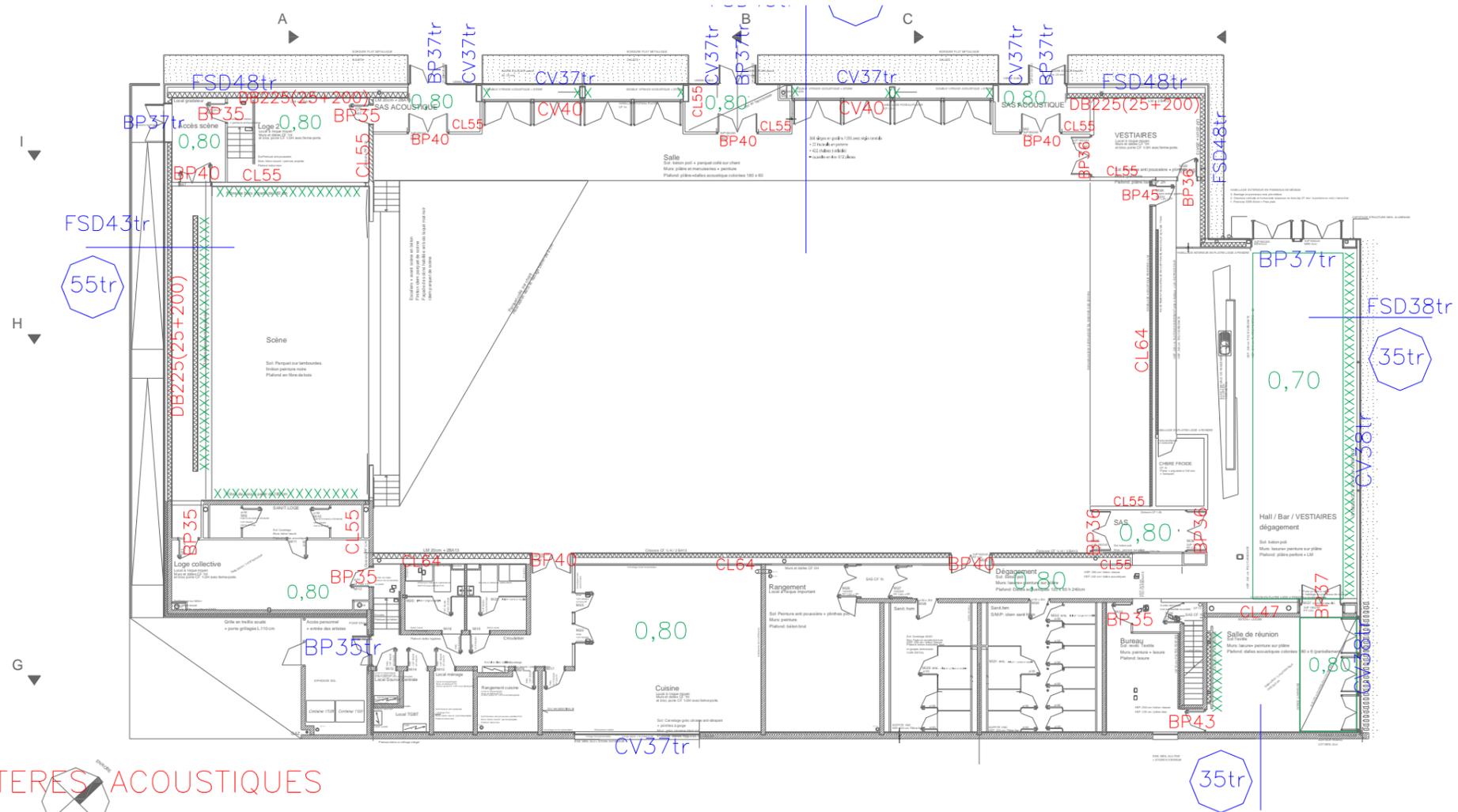
Un niveau de réglage final pourra être communiqué par **LA MAITRISE D'OUVRAGE** à l'issue d'une mesure d'étude d'impact sonore finale. En l'absence d'étude d'impact, le niveau sonore dans la salle devra être limité à $LA_{eq, T} \leq 95 \text{ dB}_A$

4.18.5 Obligations de l'entreprise

Rappel : L'Entreprise est réputée responsable du respect des contraintes acoustiques fixées pour le projet. Elle doit par conséquent prévoir dans son offre tous les éléments, matériaux et mise en oeuvre nécessaires en conséquence.

5 Annexes

RDC



LEGENDE CRITERES ACOUSTIQUES

Objectifs d'isolement acoustique in situ

XXtr Isolement acoustique standardisé
DnT,A,tr supérieur à XX dB

XX Isolement acoustique standardisé
DnT,A supérieur à XX dB

Performances acoustiques et dispositifs requis

CLXX Cloison caractérisée par un
RA=Rw+C supérieur à XX dB

BPXX Bloc porte caractérisé par
un RA=Rw+C supérieur à XX dB

CVXX Châssis vitré caractérisé par
un RA=Rw+C supérieur à XX dB

DBZZZ(XX+YY) Doublage de ZZZmm mini
plâtreXXmm+LM YYmm dans plénum

FPEXX+YYY Faux plafond étanche
en plâtre XXmm+LM YYmm

BPXXtr Bloc porte caractérisé par
un R_{At}r=Rw+C_rtr supérieur à XX dB

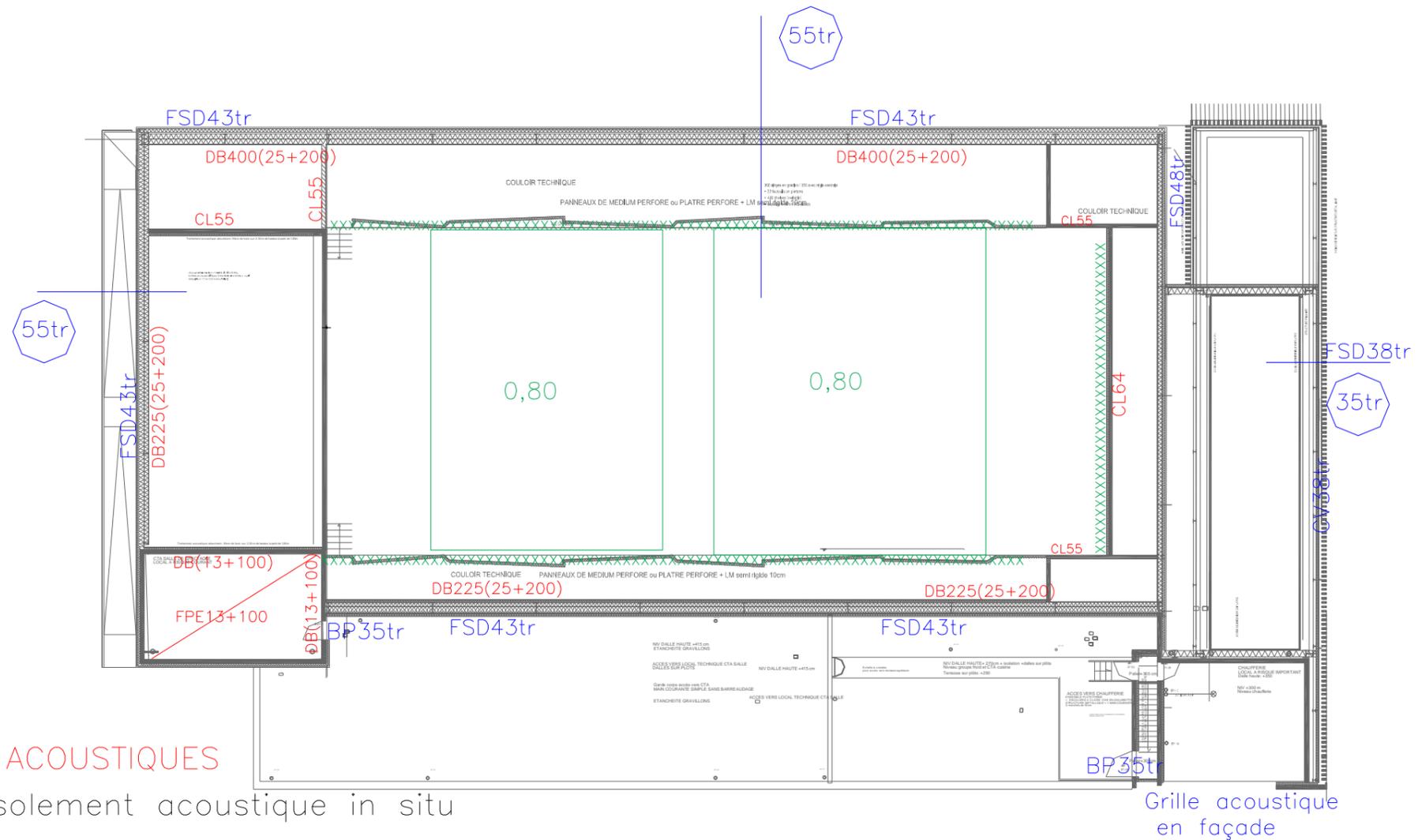
CVXXtr Châssis vitré caractérisé par
un R_{At}r=Rw+C_rtr supérieur à XX dB

BeXXtr Bouche d'entrée d'air caractérisée par
un D_{ne,w,tr} supérieur à XX dB

FSDXXtr Façade caractérisé par
un R_{At}r=Rw+C_rtr supérieur à XX dB

xxxxxx Traitement acoustique mural absorbant

0,XX Faux plafond absorbant caractérisé par
un Alpha w supérieur à 0,XX



LEGENDE CRITERES ACOUSTIQUES

Objectifs d'isolement acoustique in situ

XXtr Isolement acoustique standardisé
DnT,A,tr supérieur à XX dB

XX Isolement acoustique standardisé
DnT,A supérieur à XX dB

Performances acoustiques et dispositifs requis

CLXX Cloison caractérisée par un
RA=Rw+C supérieur à XX dB

BPXX Bloc porte caractérisé par
un RA=Rw+C supérieur à XX dB

CVXX Châssis vitré caractérisé par
un RA=Rw+C supérieur à XX dB

DBZZZ(XX+YY) Doublage de ZZZmm mini
plâtreXXmm+LM YYmm dans plénum

FPEXX+YYY Faux plafond étanche
en plâtre XXmm+LM YYYmm

BPXXtr Bloc porte caractérisé par
un R_{Atr}=R_w+C_{tr} supérieur à XX dB

CVXXtr Châssis vitré caractérisé par
un R_{Atr}=R_w+C_{tr} supérieur à XX dB

BeXXtr Bouche d'entrée d'air caractérisée par
un D_{ne,w,tr} supérieur à XX dB

FSDXXtr Façade caractérisé par
un R_{Atr}=R_w+C_{tr} supérieur à XX dB

xxxxx Traitement acoustique mural absorbant

0,XX Faux plafond absorbant caractérisé par
un Alpha_w supérieur à 0,XX