

NOTICE ACOUSTIQUE



REHABILITATION D'UNE SALLE POLYVALENTE 84400 GARGAS

Maîtrise d'ouvrage :
MAIRIE DE GARGAS

Mesures, analyse et rédaction rapport :
Sébastien TARDY

Rapport Indice 0, établi le 16/09/2024
Référence : ST-st-FR1649-RP2024-0115-Ind.0_Notice acoustique.docx

ACOUSTIC TECHNOLOGIES MIDI

Sarl au capital de 22 500 € / N° TVA : FR4653897248 / E-mail : info@atechmidi.fr / Contact : (+33) 06.86.14.52.45
Siège : 17 Boulevard Champfleury, 84000 AVIGNON / SIRET : 538 978 248 00010 RCS Avignon
Agence Languedoc Roussillon : 15 Avenue des Chasseurs, 34920 LE CRES / SIRET : 538 978 248 00044

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION	4
2. OBJECTIFS ACOUSTIQUES DU PROJET	5
2.1. ISOLEMENT AUX BRUITS AERIENS VIS-A-VIS DE L'EXTERIEUR	5
2.2. ISOLEMENT AUX BRUITS AERIENS ENTRE LOCAUX	6
2.3. NIVEAU DE BRUIT D'IMPACT	6
2.4. ACOUSTIQUE INTERNE	6
2.5. NIVEAU DE BRUIT DES EQUIPEMENTS	6
2.6. NIVEAU SONORE DES SONS AMPLIFIES A L'INTERIEUR DES SALLES	7
2.7. IMPACT SONORE DE L'ETABLISSEMENT SUR LE VOISINAGE	7
3. ÉTUDES SPECIFIQUES.....	9
3.1. ETUDE D'IMPACT SONORE DANS L'ENVIRONNEMENT	9
3.2. ETUDE D'ACOUSTIQUE INTERNE DE LA SALLE DES FETES	14
4. PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES PAR LOTS.....	15
4.1. GROS ŒUVRE	15
4.2. CHARPENTE – COUVERTURE	17
4.3. MENUISERIES EXTERIEURES	18
4.4. CLOISONS – DOUBLAGES – PLAFONDS	19
4.5. MENUISERIES INTERIEURES	25
4.6. PEINTURE	27
4.7. SCENOGRAPHIE	27
4.8. CVC	27
4.9. PLOMBERIE	32
4.10. ÉLECTRICITE	34

1. INTRODUCTION

La présente étude acoustique est réalisée dans le cadre du projet de réhabilitation de la salle polyvalente du Chêne à Gargas (84).

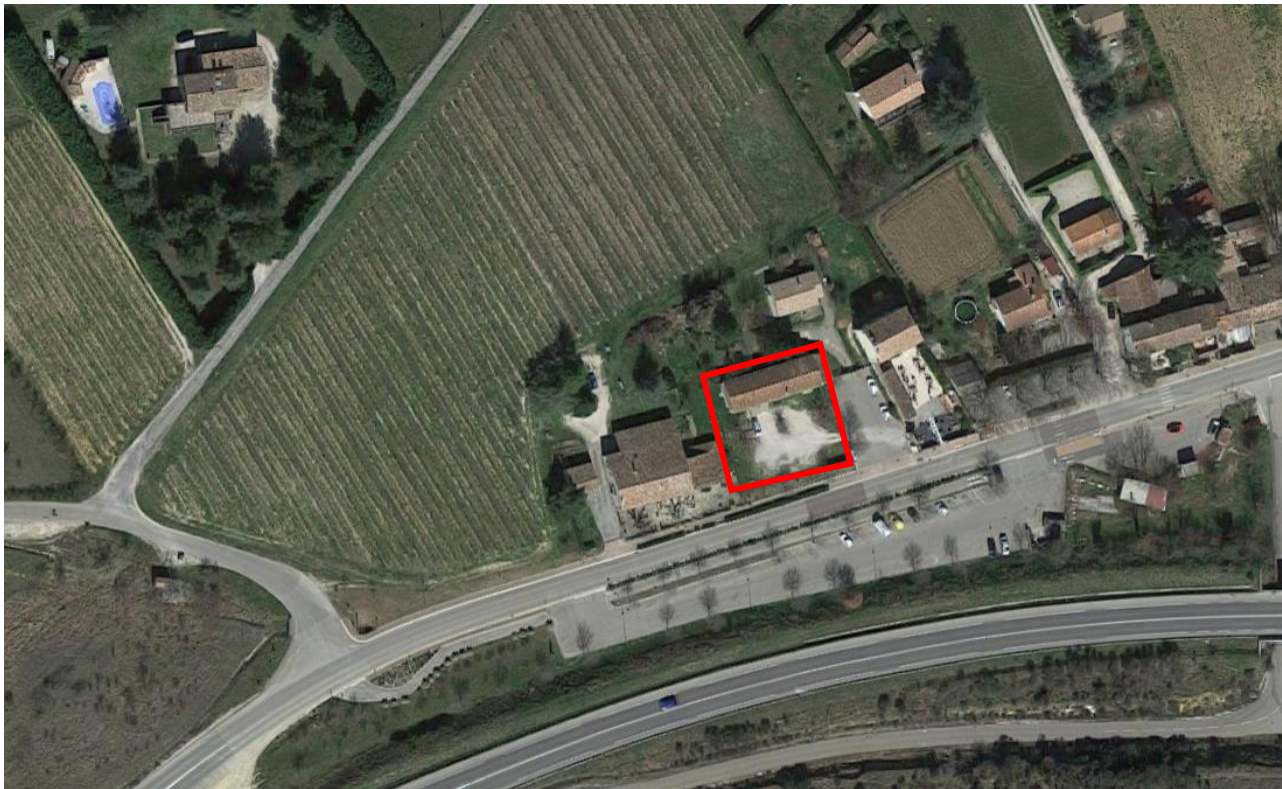


Figure 1 - Localisation de la parcelle.

Le projet prévoit la rénovation de la salle des fêtes et de ses locaux annexes (hall, office...) :

- La salle des fêtes ayant pour vocation d'accueillir des banquets, des conférences, des spectacles, avec diffusion de musique amplifiée à un niveau sonore potentiellement élevé ($L_{Aeq, 15 \text{ minutes}} \geq 85 \text{ dB(A)}$).

Cette étude acoustique porte sur les aspects suivants de l'opération :

- Isolation aux bruits aériens vis-à-vis de l'espace extérieur.
- Isolation aux bruits aériens entre espaces, à l'intérieur du bâtiment.
- Isolation aux bruits d'impact entre espaces, à l'intérieur du bâtiment.
- Acoustique interne des locaux.
- Maîtrise des bruits et vibrations des équipements techniques, à l'intérieur du bâtiment.
- Protection du voisinage vis-à-vis du bruit engendré par l'activité au sein de la salle des fêtes et par les installations techniques du bâtiment.

Elle contient :

- La synthèse des objectifs acoustiques applicables à l'opération.
- Les principes constructifs permettant de garantir le respect de ces objectifs.

2. OBJECTIFS ACOUSTIQUES DU PROJET

2.1. Isolement aux bruits aériens vis-à-vis de l'extérieur

2.1.1. Situation du projet vis-à-vis des infrastructures des transports classées

2.1.1.1. Infrastructures de transports aériens

Le projet se situe en dehors de toute zone définie par le Plan d'Exposition au Bruit (PEB) d'un aéroport. Il n'est donc soumis à la contribution d'aucune infrastructure de transport aérien classée.

2.1.1.2. Infrastructures de transports terrestres

Le projet se situe dans un secteur affecté par le bruit d'une infrastructure de transport terrestre classée voie bruyante de catégorie 3. Il s'agit de la D900 qui passe au sud du projet et dont l'impact s'étend sur 100 m de part et d'autre des voies.

Compte tenu de la distance séparant la façade sud du projet (≥ 60 m) et de l'angle de vue sur l'infrastructure ($\leq 115^\circ$), ainsi que de la présence d'un merlon d'environ 1 m de hauteur au droit de cette portion de route (voir Figure 2), nous pouvons en déduire l'isolement de façade minimum réglementaire requis :

$$D_{nT,A,tr} \geq 32 \text{ dB (distance)} - 1 \text{ dB (angle de vue)} - 6 \text{ dB (merlon)} = 25 \text{ dB}$$

Cette valeur étant inférieure au seuil minimum de 30 dB, nous la ramènerons à : $D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$



Figure 2 - Merlon antibruit

2.1.2. Objectifs d'isolement aux bruits aériens vis-à-vis de l'extérieur

Dans cette configuration, pour le confort au sein du bâtiment, l'enveloppe du bâtiment devra permettre de garantir un isolement aux bruits aérien vis-à-vis de l'extérieur de 30 dB minimum ($D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$).

Nota : pour garantir le respect de la réglementation en matière de protection du voisinage, une valeur plus élevée pourra être nécessaire pour les salles dans lesquelles la diffusion de musique amplifiée à des niveaux sonores élevés est prévue.

2.2. Isolement aux bruits aériens entre locaux

L'isolement acoustique standardisé pondéré, $D_{nT,A}$, entre locaux devra être conforme aux valeurs définies dans le tableau suivant, en fonction de la nature du local d'émission et du local de réception :

Isolement acoustique standardisé pondéré, $D_{nT,A}$ en dB		Nature du local d'émission	
		Hall	Local Tech.
Nature du local de réception	Salle des fêtes	≥ 40 dB	-
	Hall	-	≥ 50 dB

2.3. Niveau de bruit d'impact

Le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé, $L'_{nT,w}$, perçu dans la salle des fêtes ne dépassera pas 60 dB ($L'_{nT,w} \leq 60$ dB), lorsque des impacts sont produits sur le sol des locaux extérieurs, à l'exception des locaux techniques.

2.4. Acoustique interne

Les objectifs en matière d'acoustique interne sont définis ci-dessous, pour chaque espace du projet, en fonction de sa destination et de sa volumétrie.

Nota : Deux critères sont utilisés pour caractériser l'acoustique interne, en fonction de la nature du local : la durée de réverbération (TR moyen de 500 à 2000 Hz) et l'Aire d'Absorption Equivalente (AAE) des revêtements disposés dans le local.

- Salle des fêtes ($V = 500 \text{ m}^3$) : $TR \leq 0,80 \text{ s}$
- Hall : $AAE \geq 0,33 \cdot S_{sol}$

2.5. Niveau de bruit des équipements

Le niveau de pression acoustique normalisé, L_{nAT} , engendré par les installations techniques du bâtiment, à l'intérieur des locaux ne dépassera pas les valeurs définies ci-après, selon la nature du local :

- Salle des fêtes : $L_{nAT} \leq NR30 \text{ et } 35 \text{ dB(A)}$
- Hall : $L_{nAT} \leq NR40 \text{ et } 45 \text{ dB(A)}$

2.6. Niveau sonore des sons amplifiés à l'intérieur des salles

2.6.1. Rappel de la réglementation

Les dispositions applicables pour la protection des auditeurs dans le cadre d'activités impliquant la diffusion de sons amplifiés à des niveaux sonores élevés (*lieux ouverts au public ou recevant du public, clos ou ouverts, accueillant des activités impliquant la diffusion de sons amplifiés dont le niveau sonore est supérieur à la règle d'égale énergie fondée sur la valeur de 80 dB(A) équivalents sur 8 heures*) sont définies aux articles R1336-1 à R1336-3 du Code de la santé publique.

L'Article R1336-1 stipule notamment les niveaux sonores à ne pas dépasser :

- Le niveau de pression acoustique continu équivalent ne doit dépasser, à aucun moment et en aucun endroit accessible au public, 102 dB(A) sur 15 minutes ($L_{Aeq,15 \text{ minutes}} \leq 102 \text{ dB(A)}$) et 118 dB(C) sur 15 minutes ($L_{Ceq,15 \text{ minutes}} \leq 118 \text{ dB(C)}$).
- Lorsque ces activités impliquant la diffusion de sons amplifiés sont spécifiquement destinées aux enfants jusqu'à l'âge de six ans révolus, ces niveaux de pression acoustique ne doivent pas dépasser 94 dB(A) ($L_{Aeq,15 \text{ minutes}} \leq 94 \text{ dB(A)}$) sur 15 minutes et 104 dB(C) sur 15 minutes ($L_{Ceq,15 \text{ minutes}} \leq 104 \text{ dB(C)}$).

2.6.2. Objectif de l'opération

La diffusion de musique amplifiée à des niveaux sonores élevés est envisagée uniquement dans la salle des fêtes.

Le programme ne précise aucun niveau sonore souhaité, nous proposons donc de nous baser sur les recommandations du *Guide méthodologique pour la réalisation de l'étude d'impact des nuisances sonores des lieux diffusant de la musique amplifiée*. Au regard des activités projetées, ce guide recommande un **niveau sonore de 95 dB(A)** minimum au sein de la salle.

Attention : il sera difficile d'atteindre un tel niveau sonore pour cette rénovation compte tenu de la proximité du voisinage.

2.7. Impact sonore de l'établissement sur le voisinage

2.7.1. Préambule

Les objectifs en matière de protection du voisinage sont définis sur la base de la réglementation en vigueur pour les établissements impliquant la diffusion de sons amplifiés à des niveaux sonores élevés (code de l'environnement) et pour les bruits de voisinage (code de la santé publique).

Les critères à respecter pour chaque aspect sont rappelés dans les paragraphes suivants.

2.7.2. Bruits de voisinage

En matière de lutte contre les bruits de voisinage, les dispositions applicables sont encadrées par les articles R. 1336-5 à 1336-11 du Code de la santé publique.

L'article R.1336-5 stipule qu'aucun bruit ne doit, par sa durée, sa répétition ou son intensité, porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme.

Ces aspects sont traduits dans l'Article R.1336-7 par des valeurs limites d'émergence globale (E) et par un terme correctif applicable en fonction de la durée d'apparition du bruit particulier.

Selon la période, les valeurs d'émergence globale suivantes sont admises :

- Période diurne (de 7h à 22h) : $E \leq 5 \text{ dB(A)}$
- Période nocturne (de 22h à 7h) : $E \leq 3 \text{ dB(A)}$

Les valeurs du terme correctif applicable en fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier (d) sont rappelées dans le tableau ci-dessous :

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier	Valeur du terme correctif
$d \leq 1 \text{ minute}^*$	+ 6 dB(A)
1 minute < d \leq 5 minutes	+ 5 dB(A)
5 minutes < d \leq 20 minutes	+ 4 dB(A)
20 minutes < d \leq 2 heures	+ 3 dB(A)
2 heures < d \leq 4 heures	+ 2 dB(A)
4 heures < d \leq 8 heures	+ 1 dB(A)
8 heures < d	0 dB(A)

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

Lorsque le bruit à l'origine de la gêne est perçu à l'intérieur d'une pièce principale d'un logement, fenêtres ouvertes ou fermées, le critère d'émergence spectrale défini à l'Article R. 1336-8 du Code de la santé publique doit également être respecté. Les valeurs limites, de l'émergence spectrale, admises sont rappelées dans le tableau ci-dessous :

	Bande d'octave normalisée centrée sur					
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Emergence spectrale limite	+ 7 dB			+ 5 dB		

Conformément à l'Article R1336-6, l'émergence globale et, le cas échéant, l'émergence spectrale ne sont recherchées que lorsque le niveau de bruit ambiant mesuré, comportant le bruit particulier, est supérieur à 25 dB(A) si la mesure est effectuée à l'intérieur des pièces principales d'un logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, ou à 30 dB(A) dans les autres cas.

Aucune « tonalité marquée », telle que définie dans la Norme NF S 31-010 ne sera également admise.

2.7.3. Établissements diffusant de la musique amplifiée

Les dispositions applicables en matière d'impact sonore sur le voisinage pour les lieux ouverts au public ou recevant du public accueillant des activités impliquant la diffusion de sons amplifiés à des niveaux sonores élevés sont définies aux articles R571-25 à R571-28 du Code de l'environnement.

L'Article R571-26 définit les critères d'émergence sonore à respecter **dans les locaux à usage d'habitation ou destinés à un usage impliquant la présence prolongée de personnes** (*habitations voisines de l'établissement*) :

	Bande d'octave normalisée centrée sur						Niveau global
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	
Emergence autorisée	+3 dB	+3 dB	+3 dB	+3 dB	+3 dB	+3 dB	+3 dB(A)

Nota : Les dispositions de l'Article R1336-6 du code de la santé publique s'appliquent également dans la configuration du projet. L'émergence globale et, le cas échéant, l'émergence spectrale ne seront recherchées que lorsque le niveau de bruit ambiant mesuré, comportant le bruit particulier, est supérieur à 25 dB(A) si la mesure est effectuée à l'intérieur des pièces principales d'un logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, ou à 30 dB(A) dans les autres cas.

Ces dispositions seront appliquées pour les activités se déroulant à l'intérieur de l'établissement, locaux fermés. Aucune disposition particulière n'est envisagée pour limiter l'impact sonore des activités en extérieur. Les utilisateurs devront être sensibilisés afin de limiter le niveau sonore des activités extérieures et garantir le respect de la tranquillité du voisinage.

3. ÉTUDES SPECIFIQUES

3.1. Etude d'impact sonore dans l'environnement

3.1.1. Préambule

L'impact sonore de l'établissement sur l'environnement doit être calculé en tenant compte du bruit émis par les installations techniques et par la musique amplifiée à un niveau sonore supérieur à 80 dB(A) prévu dans la salle des fêtes.

Ainsi, le respect des exigences réglementaires dépendra :

- Pour les équipements techniques : du niveau de bruit des équipements, des dispositifs de réduction sonore mis en œuvre et de la performance acoustique de l'enveloppe du local technique.
- Pour la salle des fêtes : du niveau sonore admissible au sein de la salle et de la performance de son enveloppe en matière d'isolation acoustique.

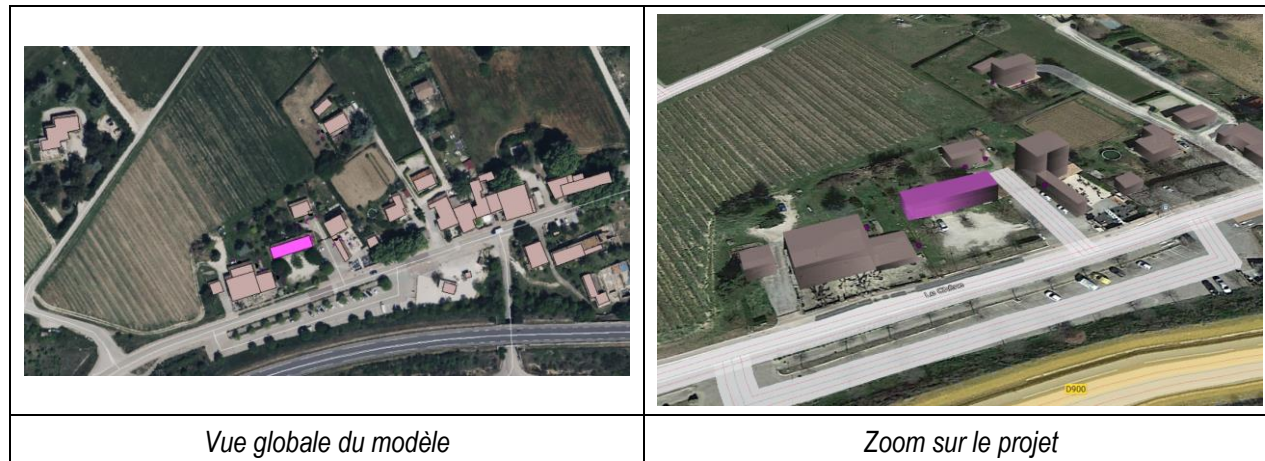
Pour réaliser l'étude prévisionnelle d'impact sonore, un modèle en 3 Dimensions du projet et de son environnement proche a été réalisé, sur la base des plans qui nous ont été transmis.

Les calculs des niveaux de pression acoustique ont été réalisés avec le logiciel Mithra SIG v.5.6, dédié à la prévision et au contrôle du bruit dans l'environnement.

Le modèle réalisé, les hypothèses d'entrée et les résultats des calculs sont présentés dans les paragraphes suivants.

3.1.2. Modélisation du projet

Le modèle réalisé est présenté ci-dessous.



3.1.3. Données d'entrée du modèle

3.1.3.1. Niveau sonore au sein de la salle des fêtes

Sur la base des recommandations du *Guide méthodologique pour la réalisation de l'étude d'impact des nuisances sonores des lieux diffusant de la musique amplifiée*, les études ont été réalisées en considérant un niveau sonore moyen $L_{Aeq,15\text{ minutes}}$ de 95 dB(A) au sein de la salle.

Le dimensionnement de l'enveloppe de la salle sera réalisé en prenant les niveaux sonores suivants comme hypothèse d'entrée :

	Bande d'octave normalisée centrée sur						Global
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Niveau sonore Lp	102 dB	95 dB	90 dB	86 dB	85 dB	85 dB	95 dB(A)

Attention : en pratique, il sera nécessaire d'atténuer très fortement les basses fréquences (-15 dB à 63 Hz et 125 Hz) pour parvenir à respecter la réglementation pour cette salle. La mise en œuvre d'un limiteur agissant par atténuation du signal sur base d'une analyse en bandes d'octaves s'imposera pour parvenir à concilier la diffusion de musique à un niveau sonore élevé et la protection du voisinage.

3.1.3.2. Enveloppe de la salle des fêtes

Les éléments suivants ont été considérés pour la constitution de l'enveloppe de la salle des fêtes :

- **Partie opaque des façades** : Pierre doublée phoniquement par l'intérieur $\rightarrow R_w + C_{tr} \geq 57$ dB
- **Toiture** : Toiture traditionnelle avec isolation par l'extérieur (sarking) $\rightarrow R_w + C_{tr} \geq 38$ dB
- **Fenêtres, portes et portes-fenêtres** : Menuiseries avec double-vitrage très performant $\rightarrow R_w + C_{tr} \geq 38$ dB.

3.1.3.3. Enveloppe du local technique

Les éléments suivants ont été considérés pour la constitution de l'enveloppe du local technique :

- **Partie opaque des façades** : Blocs de béton creux de 20 cm d'ép. enduits une face $\rightarrow R_w + C_{tr} \geq 51$ dB
- **Toiture** : Couverture en tuiles avec doublage en sous-face BA13 + isolant laine minérale $\rightarrow R_w + C_{tr} \geq 30$ dB
- **Rejet / Prise d'air neuf** : Rejet et prise d'air neuf en vrac au travers de grilles acoustiques simples, de dimensions 1,20 x 1,00 m $\rightarrow R_w + C_{tr} \geq 11$ dB.

3.1.3.4. Équipements techniques

Les niveaux de puissance acoustique pris en compte pour les équipements situés dans le local technique sont listés ci-après :

	Bande d'octave normalisée centrée sur						Global
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
VRV (mode chaud)	70,5 dB	64,0 dB	61,5 dB	58,5 dB	56,5 dB	49,5 dB	64,0 dB(A)

La prise d'air neuf et le rejet d'air du VRV et des équipements de ventilation sont réalisés sur la façade orientée à l'Est.

3.1.3.5. Bruit résiduel du site

Une campagne de mesures acoustiques a été réalisée du 08 au 09 novembre 2022 dans le but de caractériser le bruit pré-existant sur site au niveau des riverains les plus proches. Ce niveau de bruit, appelé « bruit résiduel » sert de base pour définir les objectifs du projet en matière d'impact sonore sur le voisinage.

Le détail des investigations réalisées figure dans le rapport conjoint réf. LG-st-FR1649-RP2022-0160.

Les principaux résultats servant pour l'étude d'impact sonore de la salle sont rappelés ci-après.

- **Mesure réalisée au Nord du projet :**

		Bande d'octave normalisée centrée sur						Global
		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Période diurne	L ₉₀	31,5 dB	29,5 dB	28,5 dB	31,5 dB	27,0 dB	19,0 dB	35,0 dB(A)
Période nocturne	L ₉₀	24,0 dB	22,0 dB	21,5 dB	20,5 dB	19,0 dB	17,0 dB	26,5 dB(A)

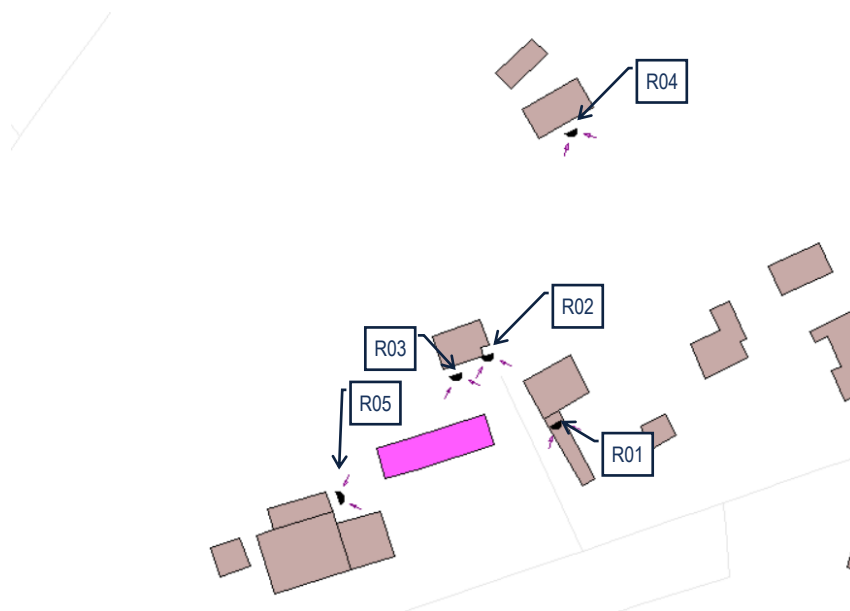
- **Mesure réalisée au Sud du projet :**

		Bande d'octave normalisée centrée sur						Global
		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Période diurne	L ₉₀	39,5 dB	37,5 dB	37,5 dB	41,0 dB	35,0 dB	22,5 dB	43,5 dB(A)
Période nocturne	L ₉₀	33,5 dB	30,5 dB	27,0 dB	24,0 dB	21,0 dB	17,5 dB	30,0 dB(A)

Le niveau de bruit résiduel pris en compte comme référence pour la protection du voisinage sera basé sur l'indice fractile L₉₀.

3.1.4. Résultats des simulations

Des récepteurs ont été disposés au niveau des habitations les plus proches du projet.



Les résultats des simulations sont donnés ci-dessous pour chaque récepteur :

• Récepteur 01 :

		Bande d'octave normalisée centrée sur						Global dBA
		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Diurne	Bruit particulier	40,0	38,0	25,0	15,0	7,0	6,0	31,5
	Bruit résiduel	39,5	37,5	37,5	41,0	35,0	22,5	43,5
	Bruit ambiant	42,8	40,8	37,7	41,0	35,0	22,6	43,8
	Emergence	3,3	3,3	0,2	0,0	0,0	0,1	0,3
Nocturne	Bruit résiduel	33,5	30,5	27,0	24,0	21,0	17,5	30,0
	Bruit ambiant	40,9	38,7	29,1	24,5	21,2	17,8	33,8
	Emergence	7,4	8,2	2,1	0,5	0,2	0,3	3,8

• Récepteur 02 :

		Bande d'octave normalisée centrée sur						Global
		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Diurne	Bruit particulier	40,0	35,0	24,5	13,5	6,0	5,5	30,5
	Bruit résiduel	31,5	29,5	28,5	31,5	27,0	19,0	35,0
	Bruit ambiant	40,6	36,1	30,0	31,6	27,0	19,2	36,3
	Emergence	9,1	6,6	1,5	0,1	0,0	0,2	1,3
Nocturne	Bruit résiduel	24,0	22,0	21,5	20,5	19,0	17,0	26,5
	Bruit ambiant	40,1	35,2	26,3	21,3	19,2	17,3	32,0
	Emergence	16,1	13,2	4,8	0,8	0,2	0,3	5,5

• Récepteur 03 :

		Bande d'octave normalisée centrée sur						Global
		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Diurne	Bruit particulier	43,0	38,0	20,0	13,0	6,0	0,0	33,0
	Bruit résiduel	31,5	29,5	28,5	31,5	27,0	19,0	35,0
	Bruit ambiant	43,3	38,6	29,1	31,6	27,0	19,1	37,1
	Emergence	11,8	9,1	0,6	0,1	0,0	0,1	2,1
Nocturne	Bruit résiduel	24,0	22,0	21,5	20,5	19,0	17,0	26,5
	Bruit ambiant	43,1	38,1	23,8	21,2	19,2	17,1	33,9
	Emergence	19,1	16,1	2,3	0,7	0,2	0,1	7,4

- **Récepteur 04 :**

		Bande d'octave normalisée centrée sur						Global
		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Diurne	Bruit particulier	31,5	27,5	14,5	4,5	0,0	0,0	22,5
	Bruit résiduel	31,5	29,5	28,5	31,5	27,0	19,0	35,0
	Bruit ambiant	34,5	31,6	28,7	31,5	27,0	19,1	35,2
	Emergence	3,0	2,1	0,2	0,0	0,0	0,1	0,2
Nocturne	Bruit résiduel	24,0	22,0	21,5	20,5	19,0	17,0	26,5
	Bruit ambiant	32,2	28,6	22,3	20,6	19,1	17,1	28,0
	Emergence	8,2	6,6	0,8	0,1	0,1	0,1	1,5

- **Récepteur 05 :**

		Bande d'octave normalisée centrée sur						Global
		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Diurne	Bruit particulier	45,0	38,0	18,0	14,0	9,5	3,5	34,0
	Bruit résiduel	39,5	37,5	37,5	41,0	35,0	22,5	43,5
	Bruit ambiant	46,1	40,8	37,5	41,0	35,0	22,6	44,0
	Emergence	6,6	3,3	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5
Nocturne	Bruit résiduel	33,5	30,5	27,0	24,0	21,0	17,5	30,0
	Bruit ambiant	45,3	38,7	27,5	24,4	21,3	17,7	35,5
	Emergence	11,8	8,2	0,5	0,4	0,3	0,2	5,5

3.1.5. Analyse et conclusions

En période de jour : les exigences réglementaires en matière de protection du voisinage vis-à-vis des activités pouvant impliquer la diffusion de musique amplifiée à des niveaux sonores élevés au sein de la salle (fenêtres fermées) sont respectées avec les dispositions constructives proposées.

En période de nuit : les émergences autorisées sont dépassées dans le très proche voisinage de la salle durant les périodes les plus calmes de la nuit. **Il pourra être nécessaire de diminuer le niveau sonore après 23 h en dessous de 90 dBA pour ne pas troubler le voisinage. Par ailleurs, les basses fréquences (63, 125 et 250 Hz) devront être limitées à l'émission pour ne pas perturber le voisinage, malgré le soin apporté à l'isolation de la salle.**

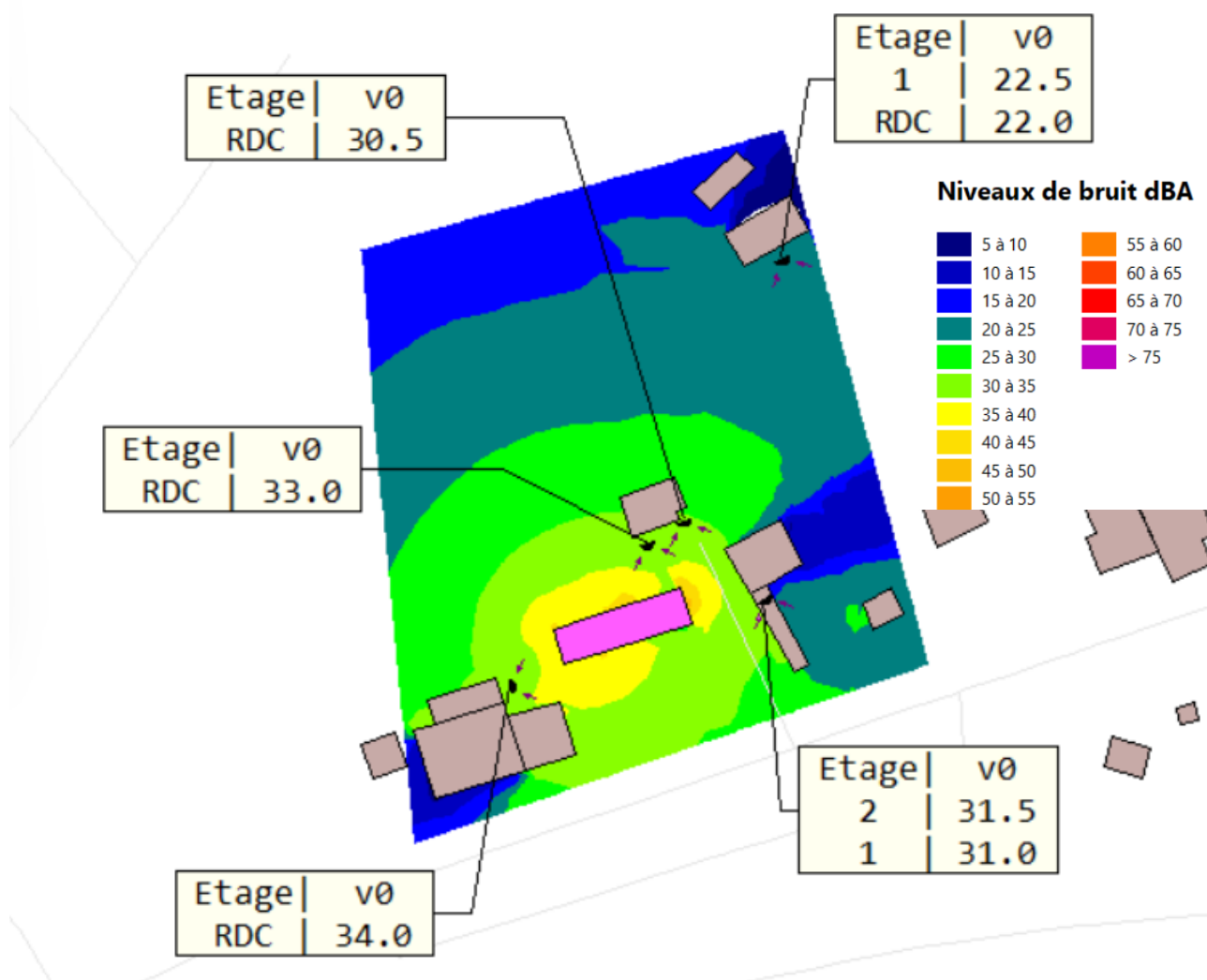


Figure 3 - Cartographie des niveaux de bruit particulier attendus.

3.2. Etude d'acoustique interne de la salle des fêtes

Voir rapport « LG-st-FR1649-RP2024-0107_Ac interne »

4. PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES PAR LOTS

4.1. Gros œuvre

4.1.1. Performances acoustiques des ouvrages

Les façades en pierre de la salle seront conservées. L'annexe comprenant le futur local technique sera démolie et reconstruite.

4.1.1.1. Voiles en blocs de béton creux

Ils présenteront un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 54$ dB

Ils seront en blocs de béton creux de 20 cm d'épaisseur minimum, enduits sur une face avec 15 mm de mortier ciment ; le tout présentera une masse surfacique $m_s \geq 235$ kg/m².

Localisation : Local technique

4.1.1.2. Plancher poutrelles + entrevous béton de 20 cm d'épaisseur

Ils présenteront un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 55$ dB.

Ils seront réalisés sur la base de poutrelles et d'entrevous pleins en béton de 16 cm d'épaisseur, sur lesquels sera coulée une chape de compression de 4 cm d'épaisseur minimum. Le tout aura une épaisseur de 20 cm et une masse surfacique $m_s \geq 465$ kg/m².

Localisation : Plancher Bas du Local Technique

4.1.1.3. Isolant Thermo-Acoustique

Ils présenteront un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,90$

Ils seront des panneaux composites, de 100 mm d'épaisseur minimum, constitués d'une âme en laine de roche de 85 mm d'épaisseur minimum et de 2 parements en laine de bois de 5 et 10 mm d'épaisseur. Ils seront mis en œuvre en fixation mécanique.

Le complexe mis en œuvre pourra être de type Fibraroc FM 35 Clarté de la société KNAUF ou techniquement équivalent.

Localisation : R+1 – Local Technique, sur le voile séparatif avec la Salle des fêtes

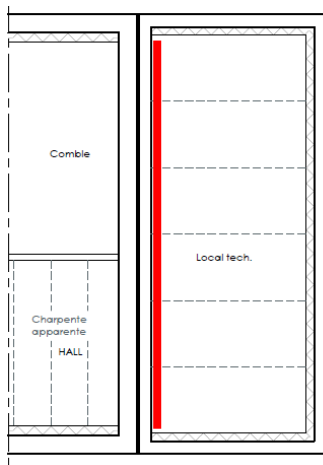


Figure 4 - Localisation du doublage acoustiquement absorbant en local technique.

4.1.2. Dispositions de mise en œuvre particulières

4.1.2.1. Ouvrages en béton

Les ouvrages en béton coulé sur place seront réalisés de manière homogène, sans fente ni caverne. Le béton mis en œuvre aura une masse volumique comprise entre 2300 et 2500 kg/m³, ossatures non comprises.

4.1.2.2. Maçonneries

Les éléments de maçonnerie béton seront exclusivement des blocs pleins ou pleins perforés de masse volumique supérieure ou égale à 2 000 kg/m³.

Tous les ouvrages réalisés en maçonnerie seront rejointoyés avec soin horizontalement et verticalement.

Les ouvrages réalisés en maçonnerie seront rendus parfaitement étanches par application d'un enduit de mortier de ciment de 15 mm d'épaisseur :

- Sur les deux faces si elles sont laissées nues.
- Sur une seule face si un doublage est prévu sur l'autre parement.

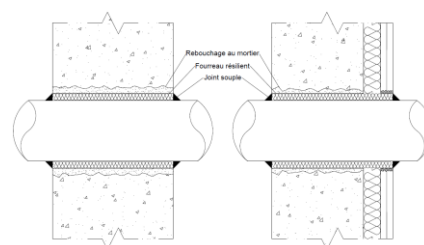
4.1.2.3. Rebouchages et calfeutrements

L'Entreprise de Gros Œuvre aura à sa charge la réalisation de tous les rebouchages et calfeutrements des ouvrages en béton. Les principales dispositions permettant de garantir le respect des objectifs acoustiques sont rappelées ci-dessous.

Les trous de banches devront être complètement rebouchés au béton à pleine épaisseur. Aucun rebouchage partiel ne sera toléré.

Les rebouchages autour des passages de réseaux techniques seront réalisés au mortier, sur toute l'épaisseur de la paroi traversée selon le principe reporté sur les schémas ci-contre.

Les rebouchages ne pourront être réalisés que si les canalisations, tuyauteries, gaines, ... sont au préalable entourées d'un fourreau résilient convenablement mis en place par les lots techniques. Ce fourreau ne devra être ni déplacé, ni endommagé.



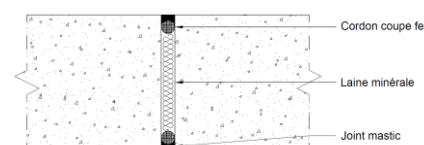
Si un doublage est prévu sur la face de paroi traitée, la finition sera laissée à la charge du lot Doublages. Si aucun doublage n'est prévu sur la face de paroi traitée, le fourreau sera coupé au ras de la paroi et un joint souple sera disposé tout autour de l'élément traversant.

4.1.2.4. Joints de dilatation

La présence de joints de dilatation ne devra pas être à l'origine de fuites acoustiques. A cet effet, ils ne seront en aucun cas localisés à l'intérieur des locaux pour lesquels des exigences d'isolement aux bruits aériens sont définies, mais uniquement en leur périphérie.

Ils seront réalisés selon le principe suivant :

- Matelas de laine minérale disposé sur toute l'épaisseur de plancher ;
- Intégration d'un cordon coupe-feu en laine minérale comprimée, type Jointfeu issu de la gamme Couvraneuf de la société C/S France, ou techniquement équivalent, de part et d'autre de l'âme en laine minérale ;

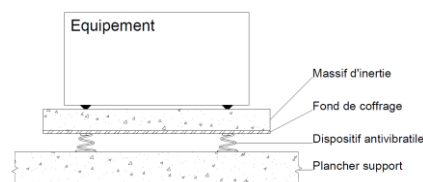


- Finition par joint mastic ou couvre-joint adapté, issu de de la gamme Couvraneuf de la société C/S France, ou techniquement équivalent.

4.1.2.5. Massifs d'inertie

Les équipements techniques sources de vibrations seront disposés, par l'intermédiaire de dispositifs antivibratiles adaptés, sur des plots ou longrines en béton à la charge du lot Gros Œuvre.

Pour leur équilibrage, certains équipements nécessitent d'être mis en œuvre sur un massif d'inertie. La réalisation du massif sera à la charge du lot Gros Œuvre.



4.2. Charpente – Couverture

4.2.1. Performances acoustiques des ouvrages

4.2.1.1. Rampants

Ils présenteront un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C_{tr} \geq 38$ dB.

Cette valeur s'entend pour l'ensemble de l'ouvrage, constitué de sa couverture, sa charpente et du doublage extérieur (sarking) et intérieur (à la charge du lot cloisons – doublages – faux-plafonds).

Afin de garantir le respect de ces valeurs, les ouvrages suivants seront à la charge du présent lot :

- Dépose de la couverture actuelle ;
- Pose d'un **voligeage continu en CTBH de 22 mm d'épaisseur minimum** sur les voliges actuelles (ou en remplacement de celles-ci) ;
- Pose d'un pare-vapeur ;
- Pose de l'**isolant thermo-acoustique en laine minérale de 220 mm d'épaisseur** (laine de roche type Rockciel de chez Rockwool ou laine de verre type Luro de chez Isover ou équivalent) ;
- Pose d'un écran de sous-toiture
- Réalisation de la couverture en tuiles terre cuite sur chevrons et liteaux

Localisation : Toiture de la salle

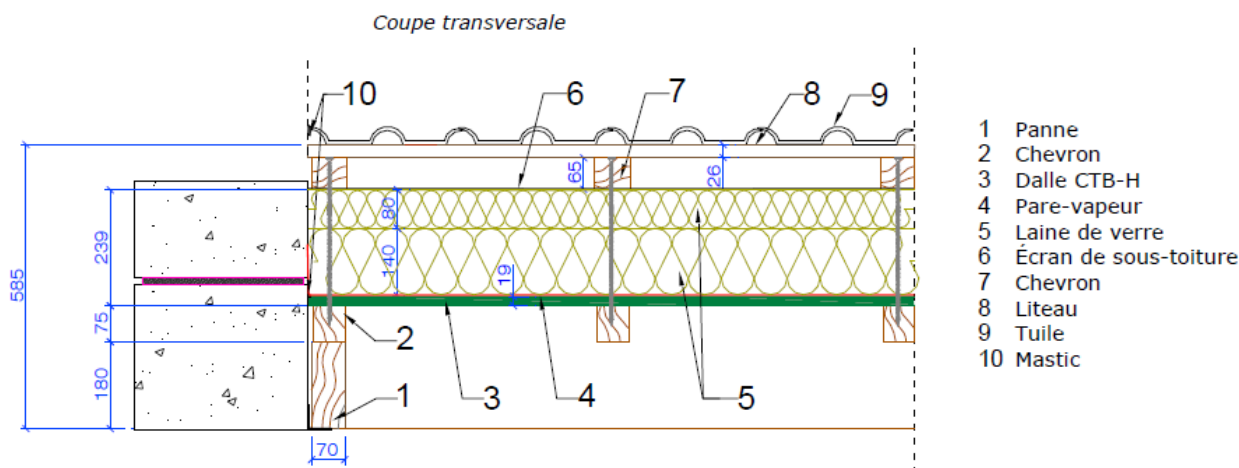


Figure 5 - Détails de la toiture type Luro de chez Isover.

4.3. Menuiseries extérieures

4.3.1. Performances acoustiques des ouvrages

4.3.1.1. Fenêtres et portes-fenêtres de la salle des fêtes

Elles présenteront un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C_{tr} \geq 38 \text{ dB}$.

Pour garantir cette valeur, les châssis seront équipés à minima de doubles vitrages avec au moins un vitrage feuilleté acoustique, type **44.2Si (16) 10** ou équivalent.

Une attention particulière sera portée sur les menuiseries de grandes dimensions pour lesquelles des vitrages présentant une performance supérieure pourront être nécessaire afin de garantir le respect de l'indice d'affaiblissement acoustique recherché.

Localisation : Fenêtres et portes-fenêtres de la salle des fêtes et du hall.

Exemple : blocs-portes vitrés Doortal Vitroplus ou équivalent.

4.3.2. Dispositions de mise en œuvre particulières

4.3.2.1. Généralités

Les caractéristiques acoustiques demandées pour les éléments de façade sont toujours vis-à-vis d'un spectre de bruit routier : $R_w + C_{tr}$ ou $D_{n,e,w} + C_{tr}$.

Attention, une différence importante peut exister pour un même ouvrage entre l'indice d'affaiblissement acoustique mesuré vis-à-vis d'un bruit routier (...+C_{tr}) et vis-à-vis d'un bruit rose (...+C).

4.3.2.2. Fenêtres et Portes-fenêtres

Seuls des éléments ayant fait l'objet d'essais acoustiques en laboratoire pourront être utilisés.

Les éléments mis en œuvre sur le chantier seront strictement identiques à ceux mesurés en laboratoire

Le cas échéant, si les produits envisagés n'ont pas encore fait l'objet d'essais en laboratoire, l'Entrepreneur titulaire du présent lot fera obligatoirement réaliser à ses frais les essais permettant de justifier les performances acoustiques des produits envisagés.

4.3.2.3. Etanchéité

Toutes les fixations et raccordement des éléments de menuiseries extérieures avec les autres corps d'état devront être particulièrement soignés (scellement, joints, étanchéité, ...).

L'étanchéité entre maçonnerie et menuiserie sera réalisée par un joint, type Compriband de la société Tramico, Illmod de la société Illbruck, ou techniquement équivalent. Elle sera complétée par injection d'un joint souple à la pompe en périphérie de la menuiserie.

Les ouvrants seront équipés de joints périphériques à lèvres assurant une parfaite étanchéité entre l'ouvrant et le dormant. Ces joints seront soit posés après peinture, soit protégés de la peinture par bandes pelables.

4.3.2.4. Réglages

Les réglages seront faits de manière à ce que, vantail fermé, les joints soient convenablement comprimés en tout point.

4.4. Cloisons – Doublages – Plafonds

4.4.1. Performances acoustiques des ouvrages

4.4.1.1. Cloisons de distribution

La distribution des locaux sera faite avec des cloisons de 10 cm d'épaisseur, type 98/48, présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 45$ dB.

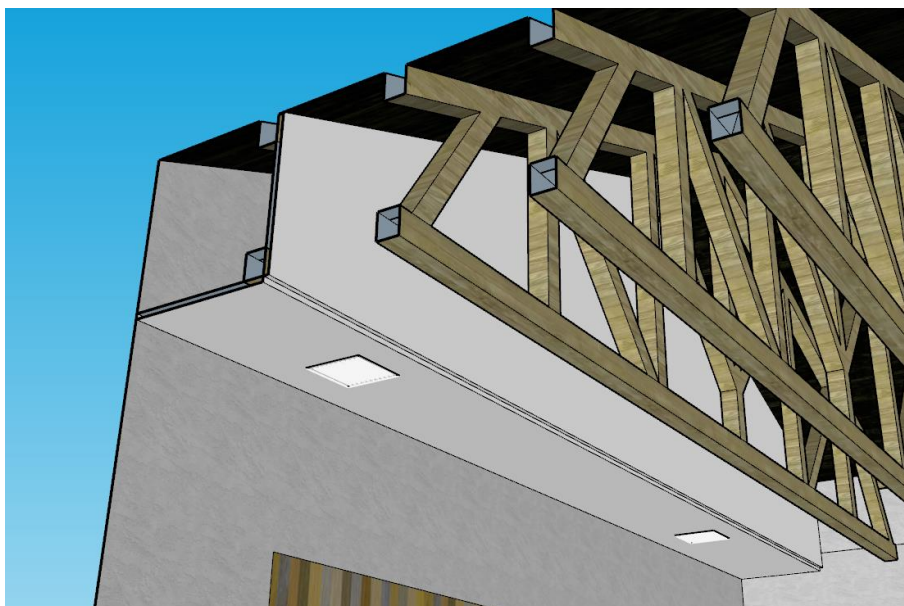
Localisation : Cloison de distribution des locaux.

4.4.1.2. Soffites techniques

Ils seront constitués des éléments suivants :

- Réseau d'ossatures métalliques de 48 mm d'épaisseur.
- Parement : **2 plaques de plâtre de 12,5 mm d'épaisseur** type BA13.
- Isolant : panneaux de **laine minérale rigide de 100 mm d'épaisseur** fixés verticalement et horizontalement à l'intérieur du soffite.

Localisation : Soffite technique de la salle des fêtes pour la ventilation



4.4.1.3. Doublage des façades

Ils présenteront une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta R_w+C \geq +12$ dB.

Ils seront composés des éléments suivants :

- Réseau d'ossatures métalliques fixé ponctuellement à la façade par l'intermédiaire de cavaliers type Optima de la société Isover ;
- 120 mm minimum de laine minérale intégrés dans l'ossature métallique ;
- 1 plaque de plâtre type BA18.

Localisation : Doublage intérieur des façades de la salle

4.4.1.4. Doublage des rampants du local technique

Les rampants présenteront un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C_{tr} \geq 30$ dB.

Cette valeur s'entend pour l'ensemble de l'ouvrage, constitué de sa couverture, sa charpente et du doublage intérieur.

Afin de garantir le respect de ces valeurs, les ouvrages suivants seront à la charge du présent lot :

- Intégration de 200 mm de laine minérale entre les éléments de charpente.
- Réalisation d'un doublage composé de :
 - Ossature métallique suspendue ;
 - 1 plaque de plâtre de 12,5 mm d'épaisseur, type BA13.

Localisation : Toiture du local technique

4.4.1.5. Faux-plafond de correction acoustique en dalles minérales

Il présentera un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,90$.

Il sera en dalles de laine minérale compressée, suspendues sur un réseau d'ossatures métalliques.

Il pourra être sélectionné parmi les gammes des sociétés Ecophon, Rockfon, Armstrong, ou techniquement équivalent. Toutes les dispositions du fabricant permettant de garantir cette valeur seront respectées et notamment : épaisseur des dalles, hauteur de plénum (200 mm), ...

Localisation : Sanitaires

4.4.1.6. Sous-face de toiture absorbantes

Un traitement acoustiquement absorbant sera mis en œuvre en sous-face de la toiture de la salle et du hall, constitué de lames de bois ajourées doublées de laine minérale fixées sous les rampants.

Ce traitement présentera un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,80$.

Il sera constitué :

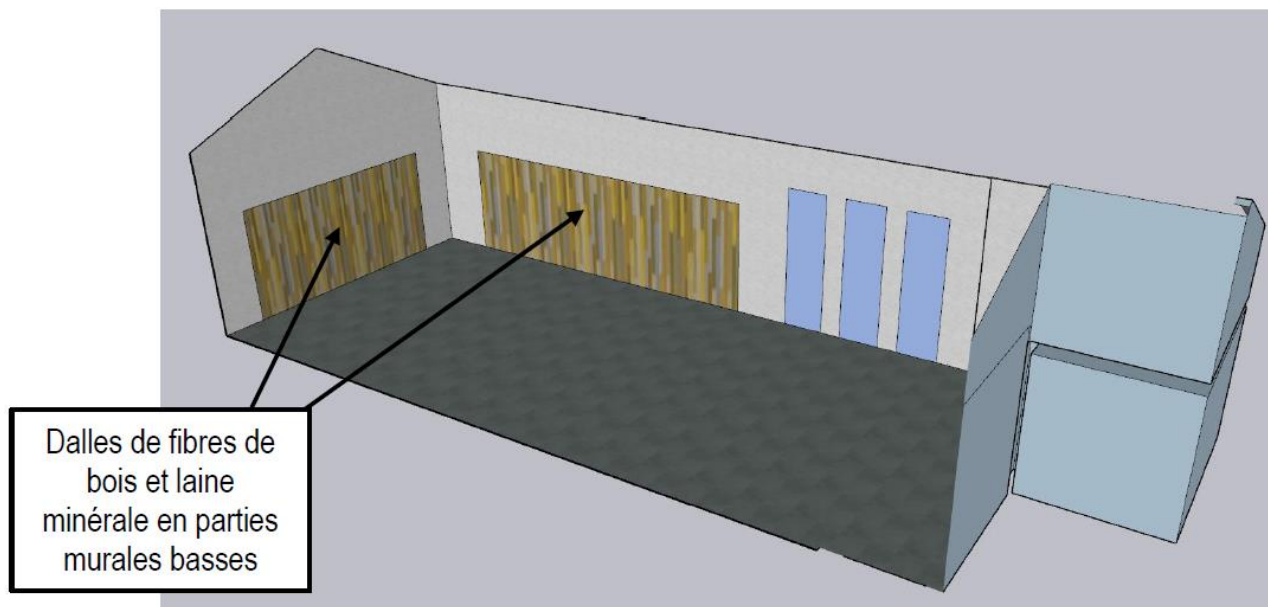
- De panneaux de **laine de roche de 45 mm d'épaisseur** minimum à 120 kg/m³ **avec voile noir** ;
- De lattes de bois de 70 mm de largeur et de 19 mm d'épaisseur environ, espacées de 35 mm au minimum (**30% de vide au minimum**).

Localisation : Salle des fêtes et hall

4.4.1.7. Habillages muraux absorbants

Pour limiter la réverbération dans la salle et les risques d'échos flottants entre surfaces parallèles réfléchissantes, nous recommandons de mettre en œuvre un revêtement acoustiquement absorbant sur 2 murs perpendiculaires.

Dans notre étude, ces éléments absorbants sont disposés en parties murales basses et devront donc être résistants aux chocs.



Nous conseillons la mise en œuvre de **dalles de laine de bois de 35 mm d'épaisseur**, fixées sur des **tasseaux de bois de 50 mm d'épaisseur** intégrant une **laine de roche de 50 mm d'épaisseur** à 120 kg/m³ sans pare-vapeur dans le plénum.

Coefficients d'absorption acoustique :

	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
α_p	0,30	0,95	0,95	0,90	0,95	0,95

Exemples de produits recommandés :

- Dalles de fibre de bois Silvatone Line de chez Placo + laine de roche de 50 mm d'ép. ou équivalent.



Localisation : Salle des fêtes sur environ 30 m².

Variante : Il est possible de varier cette solution en intégrant un doublage en plaques de plâtre perforées sur 2 murs perpendiculaires, au-dessus de 1,80 m de hauteur pour éviter les dégradations par les enfants. Cette solution est un peu moins performante acoustiquement.

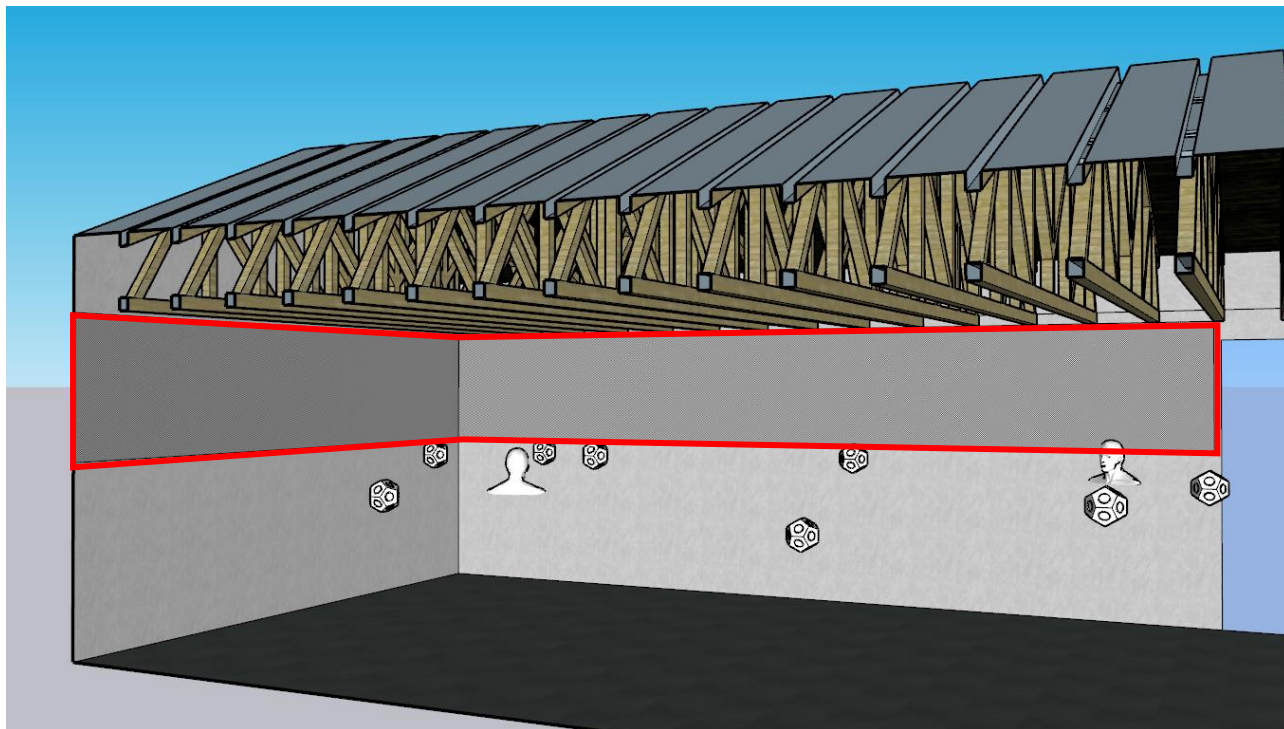
Ce doublage pourra être sélectionné parmi les gammes Rigitone de la société PLACO ou techniquement équivalent.

Il présentera un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,80$ et un **taux de perforation ≥ 18 %**.

Exemple : Rigitone 12/25 ou Rigitone 15/30 ou techniquement équivalent.

Important : la laine minérale située derrière le plâtre perforé ne devra pas être recouverte d'un revêtement réfléchissant (kraft, aluminium, pare-vapeur...). Il sera donc nécessaire de prévoir une première couche d'isolant (80 mm), puis un pare-vapeur, et enfin une seconde couche d'isolant (40 mm) nu directement derrière les panneaux perforés.

Localisation : Salle des fêtes et hall : bandeau de 140 cm de hauteur.



4.4.2. Dispositions de mise en œuvre particulières

4.4.2.1. Doublages d'isolation thermique intérieurs

Les doublages d'isolation thermiques pour lesquels aucune performance particulière n'est demandée ne devront en aucun cas dégrader les performances acoustiques des ouvrages sur lesquels ils sont mis en œuvre. A cet effet :

- Ils seront à base d'isolant non rigide, type laine minérale ou PSE Élastifié, de 60 mm d'épaisseur minimum.
- Ils présenteront une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta(R_w+C) \geq 4$ dB ou $\Delta(R_w+C_{tr}) \geq 1$ dB.

Les doublages seront interrompus au droit des séparatifs de locaux pour lesquels il est fixé un objectif d'isolement acoustique.

Les doublages s'élèveront du nu de la dalle de plancher bas au nu de la dalle de plancher haut. Ils seront donc réalisés avant les chapes flottantes.

4.4.2.2. Doublages en plaques de plâtre sur ossatures

Les doublages en plaque de plâtre sur ossatures métalliques respecteront les dispositions suivantes :

- Les ossatures métalliques seront posées avec un entraxe de 0,60 m maximum.
- L'isolant intérieur sera constitué de panneaux de laine de minérale maintenus entre ou posé sur les montants.
- Avant de réaliser les doublages, on s'assurera que tous les trous, réservations, fentes, auront été convenablement rebouchés.
- Les plaques de plâtre seront vissées successivement, bord à bord, à joints contrariés et sans laisser la moindre fente entre plaques ou à la périphérie.
- L'étanchéité entre plaques et à la périphérie sera traitée selon la technique du fabricant, à l'aide d'enduit et d'une bande de renfort.

4.4.2.3. Faux-plafond horizontal en plaques de plâtre sur ossatures

Les faux-plafonds en plaques de plâtre sur ossatures métallique respecteront les dispositions suivantes :

- Les ossatures métalliques seront posées avec un entraxe de 0,60 m maximum.
- L'isolant intérieur sera constitué de panneaux de laine de minérale maintenus entre ou posé sur les montants.
- Avant de réaliser les faux-plafond, on s'assurera que tous les trous, réservations, fentes, auront été convenablement rebouchés.
- Les plaques de plâtre seront vissées successivement, bord à bord, à joints contrariés et sans laisser la moindre fente entre plaques ou à la périphérie.
- L'étanchéité entre plaques et à la périphérie sera traitée selon la technique du fabricant, à l'aide d'enduit et d'une bande de renfort.

4.4.2.4. Faux-plafonds de correction acoustique

Seuls des éléments ayant fait l'objet d'essais acoustiques en laboratoire pourront être utilisés. Les éléments mis en œuvre sur le chantier seront strictement identiques à ceux mesurés en laboratoire, en particulier pour ce qui concerne :

- La taille du plénum.
- L'épaisseur d'isolant intégré dans le plénum.

4.4.2.5. Gaines techniques

L'encloisonnement des canalisations d'E.P. et d'E.U. sera à la charge du présent lot et devra être réalisé de manière à respecter les contraintes acoustiques retenues en matière de bruit de fond dans les locaux traversés.

Les gaines techniques sur ossatures métallique respecteront les dispositions suivantes :

- Les ossatures métalliques seront posées avec un entraxe de 0,40 m maximum.
- L'isolant intérieur sera constitué de panneaux de laine de minérale maintenus entre ou posé sur les montants.
- Avant de fermer les gaines techniques, on s'assurera que tous les trous, réservations, fentes, auront été convenablement rebouchés.
- Les plaques de plâtre seront vissées successivement, bord à bord, à joints contrariés et sans laisser la moindre fente entre plaques ou à la périphérie.
- L'étanchéité entre plaques et à la périphérie sera traitée selon la technique du fabricant, à l'aide d'enduit et d'une bande de renfort.

En présence d'une gaine technique accolée à une paroi verticale équipée d'un doublage intérieur, le doublage sera interrompu au droit de la gaine et rapporté à l'intérieur de celle-ci avant fermeture.

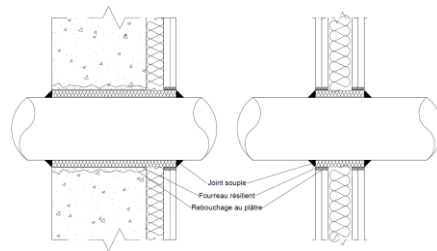
4.4.2.6. Rebouchages et calfeutrements

L'Entreprise de Plâtrerie aura à sa charge la réalisation de tous les rebouchages et calfeutrements des ouvrages en plâtre. Les principales dispositions permettant de garantir le respect des objectifs acoustiques sont rappelées ci-dessous.

Les rebouchages autour des passages de réseaux techniques seront réalisés au plâtre, sur toute l'épaisseur de la paroi traversée selon le principe reporté sur les schémas ci-contre.

Les rebouchages ne pourront être réalisés que si les canalisations, tuyauteries, gaines, ... sont au préalable entourées d'un fourreau résilient convenablement mis en place par les lots techniques. Ce fourreau ne devra être ni déplacé, ni endommagé.

Une fois le rebouchage terminé, le fourreau sera coupé au ras de la paroi et un joint souple sera disposé tout autour de l'élément traversant.



4.5. Menuiseries intérieures

4.5.1. Performances acoustiques des ouvrages

4.5.1.1. Blocs-portes $R_w+C \geq 40$ dB

Ils présenteront un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 40$ dB.

Ils seront des blocs-portes à âme pleine avec joint à lèvres en feuillure périphérique et seuil à la suisse ou plinthe automatique.

Ils pourront être de type Phoniplus 45 de la société Doortal, ou techniquement équivalent.

Localisation : Portes d'accès à la salle des fêtes (sur Hall).

4.5.1.2. Blocs-portes $R_w+C \geq 30$ dB

Ils présenteront un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 30$ dB.

Ils seront des blocs-portes à âme pleine avec joint à lèvres en feuillure périphérique et joint balai en bas de porte.

Localisation : Portes d'accès aux sanitaires.

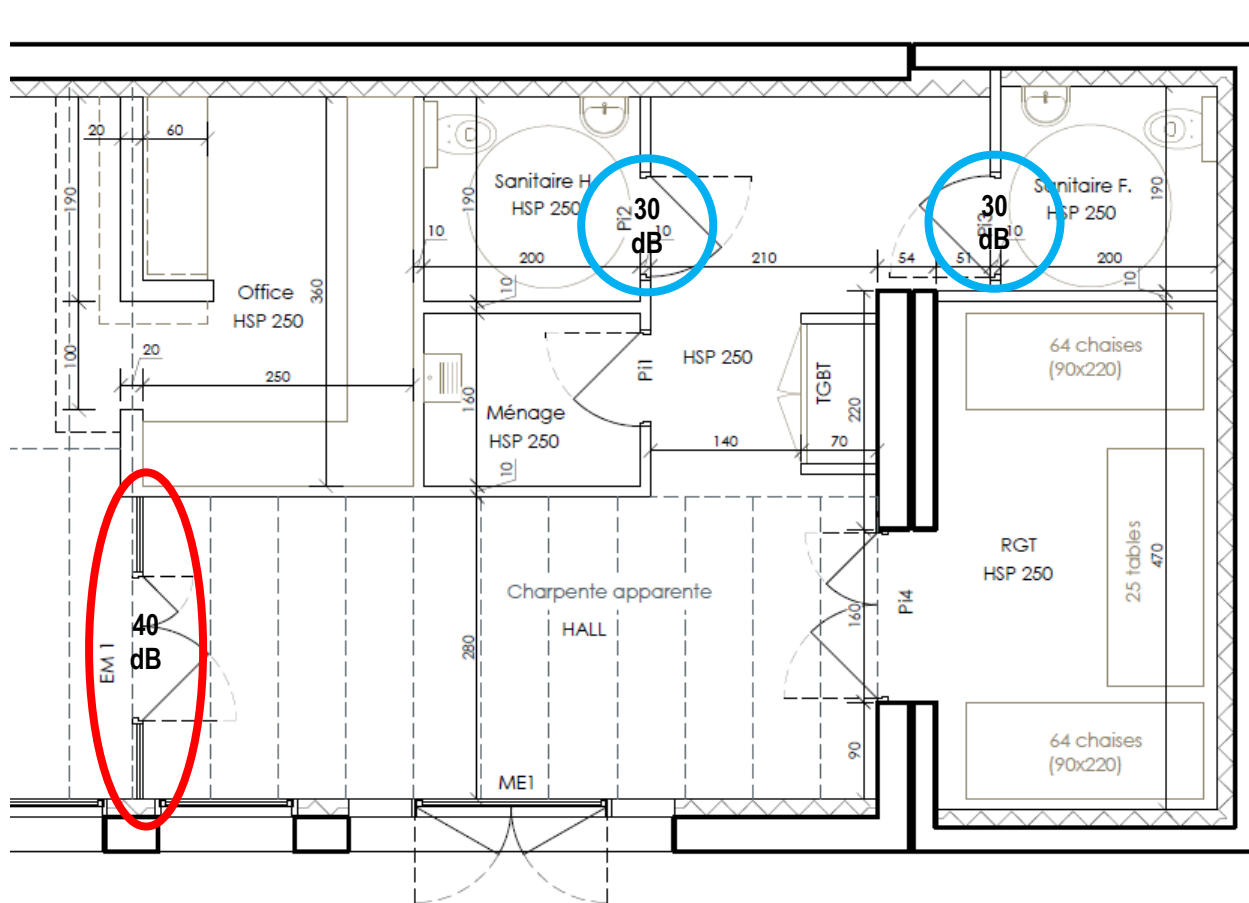


Figure 6 - Localisation des blocs-portes intérieurs acoustiques.

4.5.2. Dispositions de mise en œuvre particulières

4.5.2.1. Portes ordinaires

Il s'agit des portes pour lesquelles aucune performance acoustique particulière n'est demandée.

Elles devront au minimum comporter un joint ou des butées caoutchouc en fond de feuillure, de manière à éviter les bruits de claquements.

4.5.2.2. Portes acoustiques

Seuls des éléments ayant fait l'objet d'essais acoustiques en laboratoire pourront être utilisés.

Les éléments mis en œuvre sur le chantier seront strictement identiques à ceux mesurés en laboratoire.

4.5.2.3. Etanchéité des bloc-portes

La liaison entre le support (maçonnerie, cloison ou doublage en plâtre) et l'hubriserie sera rendue parfaitement étanche par insertion d'un joint, type Compriband de la société Tramico, Illmod de la société Illbruck ou techniquement équivalent. Elle sera complétée par injection d'un joint souple à la pompe en périphérie de la menuiserie.

Les blocs-portes acoustiques comporteront toutes sujétions de joints périphériques en fond de feuillure, y compris éventuellement au niveau du seuil (seuil à la Suisse).

Ces joints seront soit rapportés après peinture, soit protégés contre la peinture par une bande pelable.

Les réglages seront faits de manière à ce que, vantail fermé, les joints soit convenablement comprimés en tout point. La planéité et l'horizontalité du sol au niveau du seuil devront être bonnes pour permettre au joint de seuil de fonctionner convenablement.

4.5.2.4. Barres de seuil

Les barres de seuil ne devront pas re-solidariser les chapes prévues indépendantes. A cet effet, elles seront soit :

- fixées de façon rigide sur une seule chape.
- fixées par l'intermédiaire de dispositifs souples (mastic, ...).

4.5.2.5. Doublages de correction acoustique

Seuls des éléments ayant fait l'objet d'essais acoustiques en laboratoire pourront être utilisés. Les éléments mis en œuvre sur le chantier seront strictement identiques à ceux mesurés en laboratoire, en particulier pour ce qui concerne :

- La taille du plénum.
- L'épaisseur d'isolant intégré dans le plénum.
- ...

4.6. Peinture

4.6.1. Dispositions de mise en œuvre particulières

4.6.1.1. Joints

Les joints prévus en feuillure des portes, trappes, menuiseries extérieures, ...ainsi que les systèmes antivibratiles ne devront en aucun cas être peints afin d'assurer leur fonction acoustique.

Le menuisier aura à sa charge la protection de ces joints avant peinture et le peintre veillera à la bonne réalisation de ces protections avant d'effectuer ses travaux.

4.6.1.2. Traitements d'acoustique interne

Les éléments de correction acoustique (faux-plafonds, traitement muraux, ...) seront de préférence livrés dans leur teinte définitive.

S'ils doivent être peints sur le chantier, l'Entreprise adoptera une méthode de peinture approuvée par le fabricant et permettant de garantir les performances acoustiques du produit mis en œuvre.

Elle devra notamment veiller à ne pas obstruer les perforations nécessaires à la correction acoustique.

4.7. Scénographie

4.7.1. Performances acoustiques des ouvrages

4.7.1.1. Rideaux

Nous recommandons la mise en œuvre de rideaux lourds absorbants dans cette salle devant les menuiseries côté sud.

Ils participeront à l'absorption acoustique globale de la salle. A cet effet, ils seront lourds (densité $\approx 500 \text{ kg/m}^3$) et acoustiquement absorbants.

Ils seront drapés, c'est-à-dire qu'ils seront deux fois plus longs que l'ouverture à fermer (amplitude de 2).

4.8. CVC

4.8.1. Performances acoustiques des ouvrages

4.8.1.1. Généralités

Les ouvrages réalisés par l'Entreprise titulaire du présent lot devront permettre de respecter :

- Les contraintes acoustiques imposées en matière de bruits d'équipements dans les différents locaux.
- Les objectifs d'isolement aux bruits aériens entre locaux.
- Les contraintes acoustiques imposées en matière de protection du voisinage.

4.8.1.2. Principes retenus

Les principes suivants ont été retenus afin d'assurer le confort thermique de l'établissement :

- Ventilation simple flux : air extrait par un caisson situé en local technique + entrées d'air équipées de pièges à son en façade Ouest.
- Confort thermique assuré par des unités gainables situées dans la charpente.

Des entrées/sorties d'air équipées de grilles acoustiques simples sont prévues dans le local technique.

4.8.1.3. Sélection des équipements

Les niveaux de puissance acoustiques (L_w) des équipements techniques localisés dans le local technique devront respecter les valeurs définies ci-dessous :

- VRV : $L_w \leq 64 \text{ dB(A)}$
- Extracteurs de VMC : $L_w \leq 64 \text{ dB(A)}$

Ces valeurs s'entendent pour le niveau de bruit rayonné par les équipements, ainsi que pour le niveau de bruit en sortie de rejet de l'extracteur VMC.

Les unités intérieures de conditionnement d'air disposées dans la salle des fêtes devront permettre de respecter les objectifs de niveaux sonores intérieurs fixés au § 2.5 en fonctionnement en petite et moyenne vitesse.

4.8.1.4. Entrées d'air

Les entrées d'air de la salle devront permettre de garantir le respect de l'objectif d'isolement aux bruits aériens vis-à-vis de l'extérieur visé.

A cet effet, elles présenteront un isolement acoustique normalisé $D_{n,e,w} + C_{tr} \geq 50 \text{ dB}$.

Des grilles seront mises en œuvre en réservation sur le pignon Ouest de la salle. Elles seront raccordées à un réseau de gaines souples circulaires de type Phoniflex de chez France Air ou équivalent. **Ces gaines auront une longueur d'au moins 3 m** et seront raccordées sur des bouches de soufflage côté intérieur de la salle.



4.8.1.5. Réseaux de gaines

Les gaines cheminant à l'intérieur du bâtiment devront permettre de garantir le respect :

- Des contraintes acoustiques imposées en matière de bruits d'équipements dans les différents locaux.
- Des objectifs d'isolement aux bruits aériens entre locaux.

A cet effet, les gaines cheminant dans des pléniums non isolés acoustiquement devront être isolées extérieurement pour limiter le bruit rayonné par les gaines à l'intérieur du bâtiment. L'isolation pourra être constituée de 50 mm de laine minérale.

L'utilisation de gaines circulaires sera également favorisée dès que possible.

Localisation : Salle des fêtes

4.8.1.6. Pièges à sons

Des silencieux seront installés sur les réseaux d'extraction de la salle des fêtes. Ils seront de type silencieux circulaires à bulbe central, de longueur égale à 2 fois le diamètre des gaines au minimum.

Un mètre de conduit souple absorbant de type Phoniflex ou techniquement équivalent sera mis en œuvre avant chaque bouche de reprise dans la salle.

4.8.1.7. Bouches de soufflage et de reprise d'air

Les bouches d'extraction de VMC, de soufflage et de reprise d'air devront permettre de garantir le respect des niveaux de bruit d'équipements définis au § 2.5 dans les différents locaux.

A ce titre, l'entreprise en charge du présent lot devra présenter une note de calcul justifiant du respect de ces exigences avant toute commande de produits et mise en œuvre.

4.8.2. Dispositions de mise en œuvre particulières

4.8.2.1. Généralités

Toutes les prestations de désolidarisation, de renforcements ou de substitution de matériaux, de mise en œuvre de dispositifs de réduction du niveau sonore, ..., nécessaires au respect des obligations de résultats contractuelles sont dues au présent lot, sans supplément de prix.

Ces prestations d'isolation ne sont pas systématiquement représentées sur les plans et schémas du dossier, ni décrites dans les descriptifs car elles dépendent des caractéristiques du matériel qui sera effectivement mise en œuvre.

4.8.2.2. Bouches de distribution // Diffuseurs

Les bouches de distribution et les diffuseurs seront sélectionnés de façon à ce que leurs caractéristiques en matière de niveau de puissance acoustique régénéré au passage de l'air (L_w) et d'isolement acoustique normalisé ($D_{n,e,w}+C$) soient compatibles avec les objectifs imposés en matière de confort acoustique (bruit des équipements dans les locaux et isolement entre locaux).

4.8.2.3. Emission sonore des équipements

Les équipements dans les locaux techniques devront permettre de respecter les contraintes acoustiques imposées en matière de bruits d'équipements dans les différents espaces du projet.

L'Entreprise devra communiquer les caractéristiques d'émissions sonores des équipements dont elle assurera la livraison.

Les caractéristiques d'émission sonore des équipements résulteront d'essais acoustiques réalisés conformément à la norme française NF EN ISO 3744, intitulée « Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique – méthode d'expertise dans des conditions approchant du champ libre sur plan réfléchissant ». Les résultats de ces essais correspondront à des équipements identiques ou à défaut sur des équipements en tous points similaires à ceux effectivement installés (puissance, dimensions...) et pour les conditions de fonctionnement prévues au Marché (vitesse, débits...).

Lorsque nécessaire, les équipements seront équipés d'une double peau en acier avec laine minérale ou capotées afin de respecter les contraintes de niveau sonore imposés tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des locaux techniques.

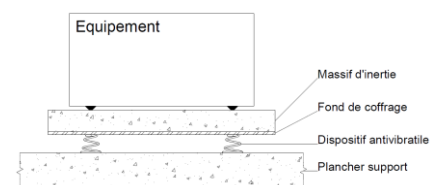
4.8.2.4. Isolation antivibratile des équipements

Les appareils générateurs de vibrations (extracteurs VMC, ...) seront désolidarisés de la structure du bâtiment par l'intermédiaire de plots antivibratiles permettant d'introduire un filtrage vibratoire d'au moins 95% pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil.

Si nécessaire, un massif d'inertie sera introduit entre l'équipement et les plots antivibratiles dans le but d'obtenir une masse suffisante pour garantir le taux de filtrage visé.

Lorsque deux ou plusieurs machines tournantes sont accouplées de manière rigide ou semi-rigide, elles devront reposer sur un même massif suspendu (moteur et pompe entraînée, ...).

Tous les raccordements des canalisations sur les appareils seront réalisés par l'intermédiaire de manchettes et raccords souples. Il est primordial que ceux-ci possèdent une flexibilité compatible avec l'efficacité des systèmes suspendus.



4.8.2.5. Pièges à sons

Des silencieux seront installés sur tous les réseaux en sortie de centrale. Ils seront 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 pièges à sons devront posséder des caractéristiques d'atténuation acoustique et de régénération de bruit au passage de l'air mesurées en laboratoire et garanties par leur constructeur.

L'Entreprise devra s'arranger pour que les sections libres pour le passage de l'air au droit des silencieux soient les plus généreuses possibles afin d'éviter les régénérations de bruits occasionnés par la circulation de l'air à grande vitesse.

4.8.2.6. Fixation des canalisations

Les canalisations seront fixées par l'intermédiaire de dispositifs antivibratiles, uniquement sur des parois présentant une masse surfacique $m_s \geq 200 \text{ kg/m}^2$.

Lorsqu'il n'est pas possible de se fixer sur une paroi verticale présentant cette caractéristique, les canalisations pourront être fixées sur un rail métallique rigide dressé entre le plancher bas et le plancher haut ou par l'intermédiaire de points fixes à 90° , *type point fixe ligne simple Flexalen de la société Thermaflex, ou techniquement équivalent*, fixés sur le plancher haut et le plancher bas.

Les dispositifs antivibratiles retenus devront avoir fait l'objet d'essais acoustiques en laboratoire agréé et justifieront d'une amélioration d'au moins 20 dB(A) entre une canalisation fixée rigidement et une canalisation maintenue par le dispositif retenu.

Ils pourront être de type :

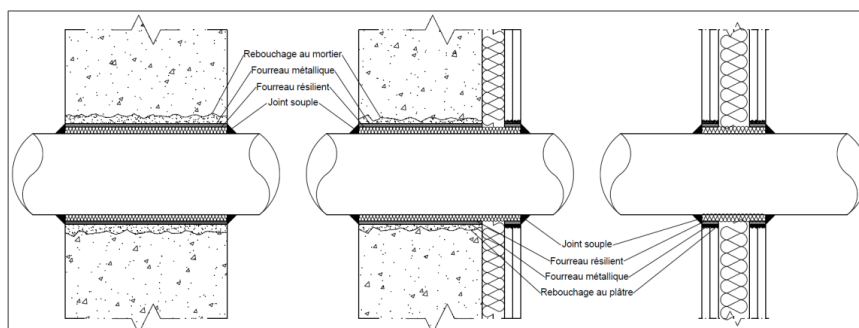
- Suspentes souples travaillant en traction ou compression de *type Traxiflex de la société Paulstra ou techniquement équivalent*.
- Collier de fixation avec interposition d'une garniture résiliente du *type Dammgulast qualité jaune de la société Müpro ou techniquement équivalent*.

4.8.2.7. Traversée des parois

Les traversées des parois s'effectueront dans un fourreau métallique avec interposition d'un fourreau résilient type Armaflex de la société Armacell ou techniquement équivalent. Ce fourreau sera mis en œuvre de façon à dépasser de 10 cm de part et d'autre de la paroi, avec doublage éventuel, fini et sera maintenu par un ruban adhésif.

Les traversées des parois légères et des doublages seront traitées de manière à éviter toute re-solidarisation de parements prévus indépendants. A cet effet le fourreau métallique sera notamment réalisé en 2 parties indépendantes.

Toutes les réservations devront ensuite être rebouchées par les lots Gros Œuvre et Plâtrerie.



4.8.2.8. Antitéléphonie par les réseaux de ventilation

Les réseaux de gaines de ventilation devront permettre le respect des isolements acoustiques entre locaux.

A cet effet, tous les dispositifs permettant de limiter les interphonies (gaine double peau garnie de laine minérale, pièges à sons, bouches adaptées, ...) seront mis en œuvre. Les dispositifs prévus devront permettre d'introduire un isolement supérieur d'au moins 8 dB au critère d'isolement requis entre les deux locaux adjacents concernés.

Des précautions particulières devront également être prises au niveau des locaux techniques afin d'éviter de réintroduire le bruit des équipements situés dans ces locaux au travers des conduits se situant en aval.

Ces précautions pourront être :

- La mise en œuvre de gaines à double peau métallique garnie de laine minérale, à l'intérieur du Local Technique.
- La mise en œuvre de gaines simples enrobées d'une coquille de plâtre toilée ou de plâtre projeté sur NERGALTO
- La mise en œuvre des silencieux, au droit des parois ou planchers du local technique, avant leur traversée.

4.8.2.9. Réglages de débits – Boîtes de détente

Les registres d'équilibrage seront situés suffisamment en amont des bouches de soufflage et de reprise, avec interposition d'un tronçon de conduit absorbant acoustique quand nécessaire, afin d'éviter la perception des bruits régénérés par l'augmentation de vitesse de l'air à leur passage.

Lorsque les registres sont situés au niveau des grilles, les valeurs du niveau de puissance acoustique régénéré au passage devront être fournies et garanties par le constructeur dans la configuration avec registre. Le recours à ce type de dispositifs sera toutefois évité autant que possible.

Les variations du niveau de puissance acoustique en fonction de leur ouverture seront également précisées.

La distribution d'air en aval des boîtes de détente se fera par l'intermédiaire de gaines souples à double enveloppes garnie de laine minérale et perforées côté intérieur, type Aluphonic de la société France Air ou techniquement équivalent. Ces dispositions faciliteront, d'autre part, les problèmes de téléphonie entre locaux.

4.8.2.10. Vitesses de circulation – Pression dans les réseaux

Les vitesses au soufflage et à l'extraction de l'air seront choisies de façon à limiter tout phénomène de régénération de bruit pouvant être occasionné par les points singuliers (dérivations, coudes, ...) et accessoires (volets de réglages, clapets coupe-feu, boîtes de détente, ...) du réseau de distribution.

A cet effet, les vitesses de circulation seront inférieures aux valeurs suivantes :

- Dans les voies d'air des silencieux : < 11 m/s
- En sortie de centrale : < 8 m/s
- Dans les réseaux principaux : < 5 m/s
- En distribution terminale : < 3 m/s

Le dimensionnement des canalisations devra permettre la limitation aux vitesses de circulation suivantes :

- Dans les locaux et galeries techniques : < 2 m/s
- Dans les colonnes montantes et distributions générales : < 1 m/s
- En distribution finale : < 0,7 m/s

Nota : ces limites de vitesse constituent une ligne directrice. Elles pourront être adaptées selon les cas sous réserve du respect des objectifs fixés en matière de bruit d'équipement dans les différents locaux du projet.

4.9. Plomberie

4.9.1. Performances acoustiques des ouvrages

Les ouvrages réalisés par l'Entreprise titulaire du présent lot devront permettre de respecter :

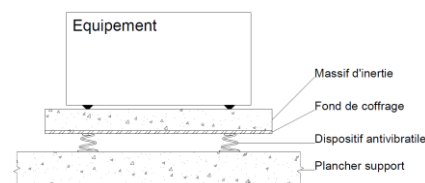
- Les contraintes acoustiques imposées en matière de bruits d'équipements dans les différents locaux.
- Les objectifs d'isolement aux bruits aériens entre locaux.
- Les contraintes acoustiques imposées en matière de protection du voisinage.

4.9.2. Dispositions de mise en œuvre particulières

4.9.2.1. Isolation antivibratile des équipements

Les appareils générateurs de vibrations (pompes, ...) seront désolidarisés de la structure du bâtiment par l'intermédiaire de plots antivibratiles permettant d'introduire un filtrage vibratoire d'au moins 95% pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil.

Si nécessaire, un massif d'inertie sera introduit entre l'équipement et les plots antivibratiles dans le but d'obtenir une masse suffisante pour garantir le taux de filtrage visé.



Lorsque deux ou plusieurs machines tournantes sont accouplées de manière rigide ou semi-rigide, elles devront reposer sur un même massif suspendu (moteur et pompe entraînée, ...).

Tous les raccordements des canalisations sur les appareils seront réalisés par l'intermédiaire de manchettes et raccords souples. Il est primordial que ceux-ci possèdent une flexibilité compatible avec l'efficacité des systèmes suspendus.

4.9.2.2. Appareils sanitaires

La robinetterie et les équipements des appareils sanitaires présenteront un classement NF 1 ou un classement A2 ou A3 (EAU ou ECAU).

Les appareils sanitaires seront fixés de préférence sur des parois lourdes (masse surfacique supérieure à 200 kg/m²).

Dans le cas où les appareils sanitaires sont fixés sur une chape flottante, ils ne devront pas resolidariser celle-ci avec la structure du bâtiment. Pour cela, la chape ne devra en aucun cas être percée sur toute son épaisseur et toutes les dispositions de désolidarisation de l'appareil sanitaire avec la structure du bâtiment seront prévues.

Les carrelages, carreaux de faïence et autres matériaux ne devront pas être en contact avec les appareils sanitaires. Les interstices ainsi créés seront comblés par un joint souple à la pompe assurant l'étanchéité.

4.9.2.3. Fixation des canalisations

Les canalisations seront fixées par l'intermédiaire de dispositifs antivibratiles, uniquement sur des parois présentant une masse surfacique $m_s \geq 200 \text{ kg/m}^2$.

Lorsqu'il n'est pas possible de se fixer sur une paroi verticale présentant cette caractéristique, les canalisations pourront être fixées sur un rail métallique rigide dressé entre le plancher bas et le plancher haut ou par l'intermédiaire de points fixes à 90°, *type point fixe ligne simple Flexalen de la société Thermaflex, ou techniquement équivalent*, fixés sur le plancher haut et le plancher bas.

Les dispositifs antivibratiles retenus devront avoir fait l'objet d'essais acoustiques en laboratoire agréé et justifieront d'une amélioration d'au moins 20 dB(A) entre une canalisation fixée rigidement et une canalisation maintenue par le dispositif retenu.

Ils pourront être de type :

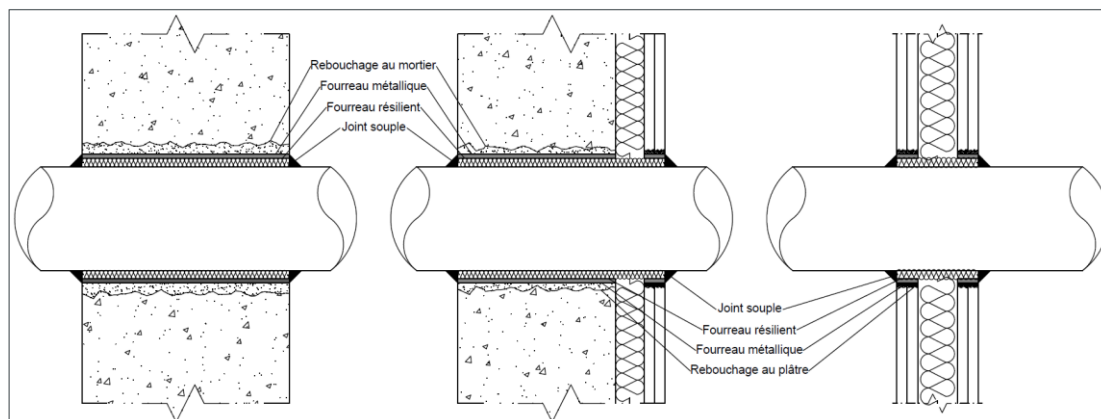
- Suspentes souples travaillant en traction ou compression de type Traxiflex de la société Paulstra ou techniquement équivalent.
- Collier de fixation avec interposition d'une garniture résiliente du type Dammgulast qualité jaune de la société Müpro ou techniquement équivalent.

4.9.2.4. Traversée des parois

Les traversées des parois s'effectueront dans un fourreau métallique avec interposition d'un fourreau résilient type Armaflex de la société Armacell ou techniquement équivalent. Ce fourreau sera mis en œuvre de façon à dépasser de 10 cm de part et d'autre de la paroi, avec doublage éventuel, fini et sera maintenu par un ruban adhésif.

Les traversées des parois légères et des doublages seront traitées de manière à éviter toute re-solidarisation de parements prévus indépendants. A cet effet le fourreau métallique sera notamment réalisé en 2 parties indépendantes.

Toutes les réservations devront ensuite être rebouchées par les lots Gros Œuvre et Plâtrerie.



4.9.2.5. Vitesses de circulation – Pression dans les réseaux

Le dimensionnement des canalisations devra permettre la limitation aux vitesses de circulation suivantes :

- Dans les locaux et galeries techniques : < 2 m/s
- Dans les colonnes de distribution générales : < 1 m/s
- En distribution finale : < 0,7 m/s

Nota : ces limites de vitesse constituent une ligne directrice. Elles pourront être adaptées selon les cas sous réserve du respect des objectifs fixés en matière de bruit d'équipement dans les différents locaux du projet.

4.9.2.6. EP – EV – EU

Les canalisations EP, EV et EU seront habillées d'un chemisage lourd de type Geberit Isol de la société Geberit ou techniquement équivalent, lorsque nécessaire pour respecter les exigences acoustiques.

4.10. Électricité

4.10.1. Performances acoustiques des ouvrages

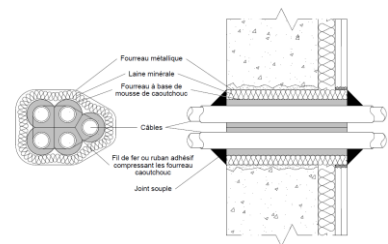
Les ouvrages réalisés par l'Entreprise titulaire du présent lot devront permettre de respecter :

- Les contraintes acoustiques imposées en matière de bruits d'équipements dans les différents locaux.
- Les objectifs d'isolement aux bruits aériens entre locaux.
- Les contraintes acoustiques imposées en matière de protection du voisinage.

4.10.2. Dispositions de mise en œuvre particulières

4.10.2.1. Chemins de câbles

Toutes précautions doivent être prises, tant au niveau des traversées de parois, qu'au niveau des passages éventuels en caniveau, pour que ces éléments ne soient pas sources de ponts phoniques.



Ces passages peuvent être réalisés avec mise en place de fourreaux métalliques avec interposition d'un matériau résilient de type Gainojac de la société Soméca, produits de la société Roxtec ou techniquement équivalent.

Aucun tube ou câble électrique cheminant dans le plan horizontal ne devra être incorporé dans les dalles ou chapes flottantes, ou entre la dalle brute et la sous-couche résiliente. La perforation de cette dernière par des tubes ou chemins de câbles est proscrite.

4.10.2.2. Boîtiers électriques

Tous les boîtiers électriques (prises, interrupteurs, ...) installés dans les séparatifs devront permettre de respecter les objectifs d'isolement acoustique entre locaux.

Leur positionnement sera prévu en conséquence de façon à garantir au minimum entre 2 boîtiers :

- Une distance de 60 cm dans une cloison sèche.
- Une distance de 20 cm dans une paroi lourde.

4.10.2.3. Sonorisation

Les équipements de sonorisation devront être désolidarisés mécaniquement du mur support à l'aide de matériaux antivibratiles placés entre les enceintes et leurs supports.

4.10.2.4. Limiteur de niveau sonore

Un limiteur sera prévu sur la sonorisation afin de limiter le niveau sonore au sein de la salle des fêtes.

Ce limiteur sera configuré à la suite de l'étude d'impact des nuisances sonores (EINS) afin de garantir le respect des objectifs réglementaires en matière de protection des auditeurs et des riverains les plus proches de l'établissement.

Un contacteur devra être mis en œuvre sur la porte extérieure de la salle pour asservir la musique à la fermeture de cette porte.