



CLERMONT AUVERGNE METROPOLE

Médiathèque Pont du château - Notice Acoustique - DCE

Nos références : r1811006b-es1.odt

N° affaire : 2017-289e-jd1

Le 04/12/2018

GROUPE GAMBA
une filiale de GAMBA
INTERNATIONAL

*serdB et Gamba sont des
marques de Groupe Gamba*

Nos Agences

Angers	Nantes
Fort de France	Rodez
Garges-les-Gonesse	Saint-Denis
Labège	Toulouse
Marseille	Villejust

Siège social

163 rue du Colombier
31670 LABEGE
Tél : +33(0)5 62 24 36 76

SAS au capital de 320 520€
Code APE 7112 B
SIRET 450 059 001 000 21

contact@acoustique-gamba.fr

<http://www.gamba-acoustique.fr>

Sommaire

SOMMAIRE.....	2
GÉNÉRALITÉS TECHNIQUES.....	6
1. PERFORMANCES ET LEURS DÉFINITIONS.....	7
1.1. Objectifs acoustiques.....	7
1.1.1. Généralités.....	7
1.1.2. Isolement au bruit aérien entre locaux.....	7
1.1.3. Transmission du bruit de choc.....	8
1.2. Performances des matériaux.....	9
1.2.1. Généralités.....	9
1.2.2. Isolement au bruit aérien entre locaux.....	9
1.2.3. Transmission du bruit de choc.....	10
1.2.4. Traitement de la réverbération.....	11
1.2.5. Niveau de bruit des équipements techniques.....	11
2. OBLIGATIONS DES ENTREPRISES.....	12
2.1. Généralités.....	12
2.2. Documents à fournir par les entreprises.....	13
2.3. Validation des documents par la maîtrise d'œuvre.....	14
3. MESURES ACOUSTIQUES.....	15
3.1. Mesures de pré-réception.....	15
3.2. Réception de fin de travaux.....	15
4. PRODUITS ET MARQUES.....	16
5. BRUIT DU CHANTIER.....	17
OBJECTIFS ET MOYENS MIS EN ŒUVRE.....	18
1. ISOLEMENT AU BRUIT AÉRIEN ENTRE LOCAUX.....	20
1.1. Généralités.....	20
1.2. Objectifs acoustiques.....	20
2. ACOUSTIQUE INTERNE DES PARTIES COMMUNES.....	20
2.1. Ambiances sonores.....	20
2.2. Temps de réverbération.....	21
3. ISOLEMENT DE FAÇADE ET PROTECTION DU VOISINAGE.....	21
3.1. Généralités.....	21
3.2. Objectifs acoustiques.....	21
3.3. Objectifs.....	21
3.3.1. De l'extérieur vers l'intérieur.....	21
3.3.2. De l'intérieur vers l'extérieur.....	21
4. BRUIT DES ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES.....	22

4.1. Généralités.....	22
4.2. Objectifs.....	22
4.2.1. À l'intérieur du bâtiment.....	22
4.2.2. Dans le voisinage.....	22
4.2.3. Vibrations des équipements.....	24
CONTRAINTES ET PERFORMANCES ACOUSTIQUES LOTS PAR LOTS.....	25
1. LOT 01 - FONDATIONS PROFONDES.....	26
2. LOT 02 – GROS ŒUVRE.....	26
2.1. Généralités – interaction avec les autres lots.....	26
2.2. Documents à fournir par l'entreprise.....	26
2.3. Précautions de mise en œuvre.....	26
2.3.1. Rebouchages de trémies.....	26
2.3.2. Planéité des surfaces.....	27
2.3.3. Traversées des ouvrages.....	27
2.3.4. Boîtiers électriques.....	27
2.3.5. Mur maçonné.....	27
2.4. Ouvrages en béton plein.....	28
3. LOT 03 – CHARPENTE.....	28
4. LOT 04 – COUVERTURE.....	28
4.1. Documents à fournir par l'entreprise.....	28
4.2. Performances.....	29
5. LOT 05 – ÉTANCHÉITÉ.....	29
6. LOT 06 – FAÇADES	29
7. LOT 07 – MENUISERIES EXTÉRIEURES.....	29
7.1. Documents à fournir par l'entreprise.....	29
7.2. Essais.....	29
7.3. Performances.....	30
7.3.1. Menuiseries extérieures.....	30
7.3.2. Mur rideau.....	30
8. LOT 08 – SERRURERIE.....	31
8.1. Documents à fournir par l'entreprise.....	31
8.2. Essais.....	31
8.3. Performances.....	31
9. LOT 09 – MENUISERIES INTÉRIEURES.....	32
9.1. Documents à fournir par l'entreprise.....	32
9.2. Essais.....	33
9.3. Prescriptions générales.....	34
9.4. Performances.....	34
9.4.1. Blocs-portes.....	34
9.4.2. Cloison mobile	35
9.4.3. Trappe d'accès au local technique.....	35
10. LOT 10 – CLOISONNEMENT/PEINTURE.....	36

10.1. Documents à fournir par l'entreprise.....	36
10.2. Essais.....	36
10.3. Prescriptions particulières pour les cloisons.....	36
10.4. Cloisons.....	37
10.5. Plafonds	37
10.6. Traitement mural absorbant.....	38
10.7. Flocage acoustique.....	38
11. LOT 11 – PLAFOND SUSPENDUS.....	38
11.1. Documents à fournir par l'entreprise.....	38
11.2. Essais.....	38
11.3. Prescriptions	39
11.3.1. Traitements absorbants en plafond.....	39
12. LOT 12 – REVÊTEMENTS DE SOLS	40
12.1. Documents à fournir par l'entreprise.....	40
12.2. Essais.....	40
12.3. Revêtements de sols souples.....	40
13. LOT 13 – VRD.....	40
14. LOT 14 – ESPACES VERTS.....	40
15. LOT 15 – PLOMBERIE.....	41
15.1. Préambule.....	41
15.2. Vibrations des équipements.....	41
15.3. Prescriptions diverses.....	41
16. LOT 16 – ÉLECTRICITÉ.....	43
16.1. Contraintes diverses liées à l'acoustique.....	43
16.2. Insertions de boîtiers.....	43
16.3. Insertions de luminaires.....	43
16.4. Traversées de cloisons.....	44
16.5. Appareillage.....	44
17. LOT 17 – CHAUFFAGE.....	44
17.1. Préambule.....	44
17.2. Études acoustiques d'exécution.....	44
17.3. Rayonnement acoustique vers l'extérieur.....	45
17.4. Régime réduit nocturne.....	46
17.5. Ventilo-convecteurs.....	46
17.6. Interphonie par les réseaux de ventilation.....	47
17.7. Vibrations des équipements.....	47
17.8. Prescriptions diverses.....	48
17.8.1. Ventilateurs et centrales de traitement d'air.....	48
17.8.2. Contraintes sur les percements divers.....	48
17.8.3. Silencieux aérauliques.....	48
17.8.4. Bouches, diffuseurs, grilles de ventilation.....	49
17.8.5. Gainés de ventilation.....	49
17.8.6. Canalisations.....	50

Présentation du document

Cette note fait partie intégrante du dossier de consultation des entreprises de la présente opération, elle est donc de ce fait contractuelle au même titre que les autres pièces du marché.

Elle présente les objectifs acoustiques relatifs à la construction de la médiathèque « 3eme lieu » à Pont-du-Château sur le bassin de lecture Est de Clermont Auvergne Metropole, récapitule les dispositions techniques prises permettant l'obtention de ces objectifs ainsi que les différentes modalités prévues dans le cadre du suivi de chantier et des mesures acoustiques de réception visant à lever les réserves.

Cette notice est organisée en trois parties principales :

- **Généralités techniques.** Ce paragraphe récapitule les informations générales essentielles devant être lues et appliquées par toutes les entreprises.
- **Objectifs et moyens mis en œuvre.** Ce paragraphe offre une vue globale du projet, de ses problématiques et des solutions techniques mises en œuvre.
- **Contraintes et performances acoustiques lot par lot.** Ce paragraphe détaille la mise en œuvre corps d'état par corps d'état.

Toutes les entreprises sont concernées par la présente note et ne peuvent se contenter de lire les paragraphes concernant leur lot.

Toutes les entreprises se doivent de formuler les remarques qu'elles jugent importantes avant la signature de ce document.

Elles se doivent également d'étoffer leurs offres avec toutes les modifications qu'elles jugent importantes pour le projet et le signaler à la maîtrise d'œuvre.

GÉNÉRALITÉS TECHNIQUES

1. Performances et leurs définitions

1.1. Objectifs acoustiques

1.1.1. Généralités

L'ensemble des objectifs référencés ci-dessous sont des résultats à atteindre, vérifiables par la mesure après réalisation.

Entre autre chose, il importe de noter que l'obtention des valeurs visées suppose que l'ensemble des éléments constitutifs des locaux (cloisons, doublages, portes, plafond, sol, percements divers,...) respectent les valeurs prescrites dans les paragraphes « performances acoustiques » des lots concernés ou les principes de traitements décrits.

1.1.2. Isolement au bruit aérien entre locaux

Isolement brut

Soit une source de bruit émettant dans un local E, on mesure le niveau de pression acoustique L_1 dans le local E et on mesure dans un local R, voisin de E un niveau L_2 produit par la seule source en E.

L'isolement acoustique brut est la simple différence entre L_1 et L_2 :

$$D = L_1 - L_2$$

- D : isolement brut,
- L_1 : Niveau de pression acoustique local d'émission,
- L_2 : Niveau de pression acoustique local de réception.,

Isolement normalisé

Différence de niveau de la pression acoustique moyennée dans l'espace et dans le temps, produits par une ou plusieurs sources de bruit dans l'un des deux locaux, et correspondant à la surface d'absorption acoustique équivalente de référence dans le local de réception.

$$D_n = D + 10 \log \left(\frac{A}{A_0} \right)$$

- D_n : isolement normalisé,
- A : aire d'absorption équivalente du local de réception,
- A_0 : aire d'absorption équivalente de référence. $A_0 = 10 \text{ m}^2$.

Isolement standardisé

Différence de niveau de la pression acoustique moyennée dans l'espace et dans le temps, produits par une ou plusieurs sources de bruit dans l'un des deux locaux, et correspondant à une valeur de référence de la durée de réverbération dans le local de réception.

$$D_{nT} = D + 10 \log \left(\frac{T}{T_0} \right)$$

- D_{nT} : isolement standardisé,
- T : durée de réverbération du local de réception,
- T_0 : durée de réverbération de référence. $T_0 = 0.5$ s.

Isolement standardisé pondéré aux bruits aériens $D_{nT,A}$ et $D_{nT,A,tr}$

Les isollements acoustiques $D_{nT,A}$ et $D_{nT,A,tr}$ sont exprimés sous forme d'isollements standardisés pondérés, exprimés en dB. Ils sont évalués selon la norme NF EN ISO 717-1 comme étant égal à la somme de l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,W}$, et du terme d'adaptation C à un spectre de bruit rose ou C_{tr} pour un spectre de bruit route.

	Dénomination	Unité
$D_{nT,w}$	Isolement acoustique standardisé pondéré	dB
$D_{nT,A} = D_{nT,w} + C$	Isolement acoustique standardisé pondéré pour un spectre de bruit rose	dB
$D_{nT,A,tr} = D_{nT,w} + C_{tr}$	Isolement acoustique standardisé pondéré pour un spectre de bruit route	dB

1.1.3. Transmission du bruit de choc

Niveau de pression acoustique standardisé du bruit de choc L'_{nT}

Niveau de bruit de choc correspondant à une valeur de référence de la durée de réverbération, dans le local de réception.

Cette grandeur est désignée par L'_{nT} (dB) et est exprimée par la formule :

$$L'_{nT} = L_i - 10 \log \left(\frac{T}{T_0} \right)$$

- L_i : niveau de bruit de choc dans le local de réception.
- T_0 : durée de réverbération de référence.
- T : durée de réverbération du local de réception.

Niveau de réception acoustique standardisé pondéré du bruit de choc $L'_{nT,w}$

Il permet de caractériser par une seule valeur la transmission du bruit de choc par un plancher.

Le niveau de bruit de choc entre reçu dans un local se caractérise par une grandeur notée $L'_{nT,w}$, qui résulte de la comparaison du niveau sonore relevé par bandes d'octave ou de tiers d'octave avec les valeurs d'une courbe de référence (ISO 717-2).

De même que pour la détermination de l'isolement aux bruits aériens entre locaux, la comparaison s'effectue en comptabilisant la somme des écarts défavorables puis en lisant la valeur de la courbe de référence à 500 Hz, diminuée de 5 dB lorsqu'on travaille par bandes d'octave.

Plus la valeur de $L'_{nT,w}$ est faible, meilleure est la performance au bruit de chocs.

Les performances d'atténuation au bruit de choc d'un plancher dépendent essentiellement de sa masse, de sa raideur, du comportement acoustique des parois sur lesquelles est raccordé le plancher, du revêtement de sol

La performance du plancher seul est notée $L_{n,w}$ et doit faire l'objet de mesures en laboratoire (cf paragraphe 2.2.2 ci-dessous).

1.2. Performances des matériaux

1.2.1. Généralités

L'ensemble des valeurs référencées ci-dessous correspondent aux performances intrinsèques des matériaux hors considérations de mise en œuvre.

1.2.2. Isolement au bruit aérien entre locaux

Les prescriptions acoustiques seront exprimées, selon les aspects considérés, par les indices suivants :

- Des **indices d'affaiblissement acoustiques** exprimés sous la forme de l'indicateur unique européen $R_w(C;C_{tr})$ défini d'après la norme NF EN ISO 717-1.

	Dénomination	Unité
$R_w(C;C_{tr})$	Indice d'affaiblissement pondéré	dB
$R_A = R_w + C$	Indice d'affaiblissement pondéré pour un spectre de bruit rose	dB
$R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$	Indice d'affaiblissement pondéré pour un spectre de bruit route	dB

Chaque indice d'affaiblissement demandé, $R_w(C;C_{tr})$, R_A ou $R_{A,tr}$, est une valeur minimale sur

laquelle aucune tolérance ne saurait être admise.

La valeur R_w n'a de sens que si elle est accompagnée des termes correctifs C et Ctr. A ce titre aucun produit caractérisé uniquement par sa valeur R_w seule ne pourra être accepté.

- Des **isollements acoustiques normalisés d'un élément**, exprimés sous la forme de l'indicateur D_{ne} (dB). Il s'agit d'une valeur minimale sur laquelle aucune tolérance ne saurait être admise.

Différence entre les niveaux de la pression acoustique moyennée dans l'espace et dans le temps, produits dans deux locaux par une source acoustique se trouvant dans l'un des deux locaux, la transmission acoustique étant uniquement due à un petit élément de construction (gaine, câble, entrée d'air ...).

- Des **isollements acoustiques latéraux normalisés**, exprimés sous la forme de l'indicateur D_{nf} (dB). Il s'agit d'une valeur minimale sur laquelle aucune tolérance ne saurait être admise.

Différence entre les niveaux de la pression acoustique moyennée dans l'espace et dans le temps, produits dans deux locaux par une source acoustique se trouvant dans l'un des deux locaux, la transmission acoustique étant uniquement due à un chemin latéral spécifié (plafond suspendu, plancher technique ...).

1.2.3. Transmission du bruit de choc

Les prescriptions acoustiques seront exprimées, selon les aspects considérés, par les indices suivants :

- Des **niveaux de bruit de choc normalisés**, exprimés sous la forme de l'indicateur L_n (dB) d'après la norme NF EN ISO 140-6, pour l'excitation d'un plancher par une machine à chocs normalisée.

$$L_n = L_i + 10 \log \left(\frac{A}{A_0} \right) (dB)$$

- Des **niveaux de pression pondérés du bruit de choc normalisé**, exprimés sous la forme de l'indicateur unique européen L_{nw} (dB) d'après la norme NF EN ISO 717-2, pour l'excitation d'un plancher par une machine à chocs normalisée.

Chaque valeur du niveau de bruit de choc demandée est une valeur maximale à atteindre et sur laquelle aucune tolérance ne saurait être admise.

- Des **réductions du niveau de bruit de choc pondéré**, exprimés sous la forme de l'indicateur unique européen ΔL_w (dB) d'après la norme NF EN ISO 717-2, qui caractérise la

réduction du niveau de pression acoustique pondéré du bruit de choc standardisé suite à la pose d'un revêtement de sol ou la mise en œuvre d'une chape flottante sur une dalle support.

$$\Delta L_w = L_{n,r,0,w} - L_{n,r,w}$$

- $L_{n,r,w}$: Niveau de pression acoustique pondéré calculé du bruit de choc normalisé du plancher de référence recouvert du revêtement soumis à l'essai,
- $L_{n,r,0}$: Niveau de pression acoustique défini du bruit de choc normalisé du plancher de référence.

Chaque réduction du niveau de bruit de choc pondéré ΔL_w demandée est une valeur minimale à atteindre et sur laquelle aucune tolérance ne saurait être admise.

1.2.4. Traitement de la réverbération

Les prescriptions acoustiques seront exprimées, selon les aspects considérés, par les indices suivants :

- Des **coefficients d'absorption acoustiques** exprimés sous la forme de l'indicateur unique européen α_w et/ou sous la forme d'un coefficient d'absorption sabine, α_s , par bande d'octave et/ou de tiers d'octave.

Chaque coefficient d'absorption α_w ou α_s est une valeur minimale à atteindre et sur laquelle aucune tolérance ne saurait être admise.

1.2.5. Niveau de bruit des équipements techniques

Les prescriptions acoustiques seront exprimées, selon les aspects considérés, par les indices suivants :

- Des **niveaux de pression acoustique normalisés** exprimés sous la forme L_{eT} (dB(A)) dans la norme NFS 31-057 relative à la qualité acoustique des bâtiments.

Ces niveaux sont des valeurs maximales à ne pas dépasser et sur laquelle aucune tolérance ne saurait être admise.

2. Obligations des entreprises

2.1. Généralités

Un résultat acoustique étant la somme de différentes composantes il est important de noter que les solutions proposées prennent en compte les spécificités de chacune des configurations rencontrées dans ce projet. Cela implique que **les entreprises devront proposer des solutions justifiant à minima les valeurs ou les constitutifs décrits dans le présent document.**

Variantes

En aucun cas une entreprise ne pourra proposer une variante proposant une performance acoustique moindre à celle demandée. En cas de proposition de variante au niveau de la constitution il appartient à l'entreprise d'apporter les preuves indiscutables du respect des objectifs par la fourniture des rapports d'essais adéquats et de la documentation technique.

Mise en œuvre / Finitions

L'obtention de l'isolement suppose en plus du choix des composants adéquats, que ceux-ci soient parfaitement mis en œuvre : étanchéité à l'air, ajustement parfait de toutes les pièces, bonne interaction entre les différents lots, bonne protection des ouvrages si besoin est ...

Toute intervention sur un ouvrage (perçement, raccordement, chocs lors de la mise en œuvre...) peut détériorer sa performance acoustique, il est donc nécessaire qu'ils soient traités de manière à éviter cela (rebouchage soigneux des percements, protection ...).

Il est de la responsabilité de chaque entreprise de s'assurer de la pérennité de ses ouvrages sur le chantier lors de l'intervention des autres lots. Chacune devra donc se coordonner avec les différents intervenants afin de garantir la non dégradation de ses ouvrages.

Points singuliers

Il est de la responsabilité des entreprises d'attirer l'attention de la Maîtrise d'œuvre sur l'ensemble des points singuliers susceptibles de détériorer la performance d'isolement qu'elle rencontrera au cours du chantier et de lui proposer, pour agrément, le traitement de ces points singuliers.

Ainsi, le seul respect des performances demandées, ou des principes décrits, ne saurait exonérer l'entreprise de sa responsabilité quant à la non-obtention du résultat du traitement acoustique.

Contradictions entre pièces du marché

L'ensemble des prescriptions acoustiques récapitulées dans chaque lot sont à respecter impérativement.

Ces prescriptions sont prioritaires sur les descriptifs plus généraux et en outre, toute différence qui apparaîtrait entre une prescription acoustique et le descriptif d'un lot devra être signalée à la Maîtrise d'œuvre.

L'entrepreneur ne pourra faire état d'une éventuelle différence pour passer outre ses obligations en matière de prestations et de liaisons avec les autres corps d'état.

En cas de contradictions, en termes de prescriptions, avec les autres pièces contractuelles du marché, le présent document prime sur toute question concernant l'acoustique.

En cas de contradiction entre deux prescriptions acoustiques présentes dans deux documents différents, l'entreprise titulaire du lot doit la configuration la plus contraignante et favorable à la maîtrise d'ouvrage.

2.2. Documents à fournir par les entreprises

Au cours de la phase chantier les entreprises devront justifier de l'obtention des performances acoustiques décrites dans chacun des lots respectifs par la fourniture des documents adéquats (rapports d'essais acoustiques, études d'exécutions, notes de calculs...). Ces documents seront à fournir même lorsque cela n'est pas précisé explicitement dans le lot concerné, et ce dès le début de la phase chantier et avant toute commande de la part de l'entreprise.

Chaque titulaire de lot devra fournir les éléments suivants en un seul envoi global dans la limite du délai qui lui sera imparti :

- **Les fiches techniques détaillées** des éléments mis en œuvre comprenant toutes les données physiques indispensables (épaisseurs des constituants, masses volumiques et surfaciques des différents éléments, densité d'une laine minérale...),
- **Les rapports d'essais acoustiques** (réalisés suivant les normes françaises ou européennes) des éléments mis en œuvre.

Ces derniers devront être représentatifs du matériau ou du complexe tel qu'il sera mis en œuvre (matériau et conditions de montage et/ou de pose). Si cela n'est pas le cas, l'entreprise aura à sa charge la justification de l'extension possible du rapport d'essais qu'elle présente au produit ou complexe qu'elle propose.

Ainsi, par exemple, notons que pour les plafonds, la hauteur de plénum est un élément important et que, pour les blocs portes, les jeux de réglages maximaux admissibles en sont un autre. Pour ces derniers, si le rapport d'essais acoustiques ne comporte pas d'informations concernant ces jeux de réglages maximaux admissibles en vue du respect de la performance d'affaiblissement acoustique, l'entreprise devra obtenir ces informations par écrit de son fournisseur et devra mettre en œuvre en respectant ces jeux.

Il convient de noter qu'une notice commerciale ou technique ne peut en aucun cas tenir lieu de rapport d'essai acoustique.

- **Les plan de repérage des ouvrages** pour l'ensemble du projet avec repérage univoque (repérage des différents ouvrages avec performances acoustiques associées et placement des détails techniques références dans le carnet de détails).
- **Les carnets de détails d'exécution** pour les points sensibles (percussions de cloisons,

raccordement d'une façade à une ossature métallique, façades vitrées légères...),

- **Les notes de calculs. Elles** devront utiliser une méthode préalablement validée par la maîtrise d'œuvre, vérifiables par cette dernière (logiciel de calcul à mettre à disposition si besoin) et exposer toutes les hypothèses considérées.

Tous les corps d'état peuvent avoir à fournir une note de calcul pour justifier d'une performance acoustique (valeurs d'indice d'affaiblissement sur une bande d'octave pour une cloison complexe par exemple...). Les corps d'états techniques sont les plus concernés par ces notes de calculs (CVC, plomberie...).

- **tout autre document technique pouvant s'avérer nécessaires à la maîtrise d'œuvre pour juger de la pertinence de la solution technique employée.**

Tout retard dans la communication des études d'exécution acoustiques entraînera un retard dans le début de pose des équipements ; retard dont toutes les conséquences devront être assumées par l'entreprise en charge de la pose de ces équipements. Il appartient donc à l'entreprise de prendre toutes les dispositions nécessaires (réservation d'une mesure au CSTB, contacter un bureau d'étude pour les études d'exécution...) afin de pouvoir fournir en temps et en heure les documents demandés par la maîtrise d'œuvre.

En cas de doute sur les pièces à fournir la prise de contact avec la maîtrise d'œuvre devra se faire dès la phase de préparation du chantier.

Un retard de la maîtrise d'œuvre dans la délivrance des visas ne pourra en aucun cas être considéré comme une acceptation des ouvrages proposés. Il appartient à l'entreprise de s'assurer de la bonne réception de ses pièces justificatives par la maîtrise d'œuvre.

2.3. Validation des documents par la maîtrise d'œuvre

Une fois ces documents reçus et analysés par la maîtrise d'œuvre l'entreprise se verra retourner un visa statuant sur la validité des ouvrages proposés. La version des documents validée par la maîtrise d'œuvre devient alors le document de référence et devra être exactement mis en œuvre.

En cas de visa suspendu ou défavorable l'entreprise se devra de faire dans les plus brefs délais les modifications demandées ou d'apporter les informations manquantes. En cas de retard l'entreprise fautive peut se voir appliquer les pénalités de retard prévues à cet effet.

Tout ouvrage mis en œuvre sans visa favorable correspondant sera à reprendre aux frais de l'entreprise titulaire du lot.

3. Mesures acoustiques

3.1. Mesures de pré-réception

En fin d'opération, chaque entreprise doit effectuer tous les réglages nécessaires et procéder à ses frais aux mesures acoustiques nécessaires jusqu'à l'obtention des critères acoustiques fixés dans le présent CCTP acoustique.

C'est seulement après ces opérations qu'elles vont pouvoir demander à ce que leurs ouvrages soient réceptionnés et que les mesures acoustiques de réception correspondantes soient effectuées par la Maîtrise d'œuvre.

Il sera de la responsabilité de la maîtrise d'œuvre de juger de la validité de ces mesures et des résultats annoncés.

Si les mesures mettent en évidence des malfaçons, l'entreprise aura, bien évidemment, à sa charge la reprise des travaux et la vérification, par mesures, consécutive à cette reprise. Il sera de la responsabilité de la maîtrise d'œuvre de statuer de la répartition des frais entre différentes entreprises en cas de litige.

Protocoles pour les mesures de pré-réception

Appareils de mesure

Les appareils de mesure devront respecter les spécifications de la norme NF S 31-009.

Normes et textes de référence

- NF S 31-057 d'octobre 1982 : « vérification de la qualité acoustique des bâtiments »,
- NF S 31-054 d'août 1982 : « Mesure du pouvoir d'isolation acoustique des éléments de construction et de l'isolement des immeubles – méthode d'investigation pour le mesurage in situ de l'isolement au bruit aérien entre locaux. »,
- NF S 31-010 de décembre 1996 : « caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – méthodes particulières de mesurage »,
- etc.

3.2. Réception de fin de travaux

Ainsi, si les mesures mettent en évidence des malfaçons, l'entreprise aura, bien évidemment, à sa charge la reprise des travaux et la vérification, par mesures à sa charge, consécutive à cette reprise. Il sera de la responsabilité de la maîtrise d'œuvre de statuer de la répartition des frais entre différentes entreprises en cas de litige.

4. Produits et Marques

Pour certains matériels et produits, le choix du concepteur ne peut être défini d'une manière précise sans faire référence à un matériel ou produit d'un modèle d'une marque. Les marques et modèles indiqués ci-après dans le présent CCTP avec la mention « ou équivalent » ne sont donc donnés qu'à titre strictement indicatif.

L'entrepreneur aura toujours toute latitude pour proposer des matériels et produits d'autres marques et modèles sous réserve qu'ils soient au moins équivalent en qualité, dimensions, formes et surtout performances acoustiques à ceux énoncés dans le CCTP.

Dans certains cas il peut être demandé à l'entreprise une valeur de performance acoustique pour la bande de fréquence centrée sur 63 Hz, valeur qui n'est pas renseignée dans les procès verbaux acoustiques réalisés par les laboratoires agréés, car ces derniers ne font que des essais normalisés. Cet objectif sortant du strict cadre normatif est demandé par souci de confort dans le local concerné, il doit donc impérativement être respecté malgré tout. En général le respect strict du détail constructif renseigné dans le présent document permettra d'atteindre cet objectif. Dans le cas où aucun détail n'est fourni, il incombe à l'entreprise de demander au laboratoire de renseigner cette valeur au moment de la mesure.

5. Bruit du chantier

Pendant les travaux, la présence de riverains impose que les nuisances sonores et vibratoires engendrées par le chantier soient limitées au maximum compte tenu de l'état actuel des techniques.

Les entreprises devront se conformer à la réglementation en vigueur en termes de réduction des émissions sonores sur chantier et de protection du voisinage.

Les équipements que l'entreprise utilisera sur chantier devront être homologués CE et devront répondre aux exigences des textes suivants :

- Décret 95-79 du 23 janvier 1995 relatif aux objets bruyants et aux dispositifs d'insonorisation,
- Arrêtés du 12 mai 1997, relatif aux émissions sonores des engins de chantier,
- Arrêté du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments,
- Directive 2000/14/CE du Parlement Européen et du Conseil concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments.

En particulier, elle tiendra à disposition les documents d'homologation de chaque équipement présent sur chantier.

Par ailleurs, il est rappelé que les activités sur chantier sont soumises aux exigences de l'article R1334-36 du code de la santé publique. Ce texte renvoie à la responsabilité des intervenants sur chantier en terme :

de respect des conditions d'utilisation des matériels,

- de mise en œuvre de toutes dispositions utiles afin de limiter les bruits transmis vers le voisinage (aussi bien matérielles : écrans de protection, limitation de l'utilisation des équipements au strict nécessaire,... que comportementales : respect des horaires du chantier, sensibilisation des équipes pour éviter les comportements bruyants, ...).

Enfin, les entreprises doivent avoir pris les dispositions nécessaires en vue du respect du décret 2006-892 du 19 juillet 2006 *relatif aux prescriptions de sécurité et de santé applicables en cas d'exposition des travailleurs aux risques liés au bruit* (valeurs limites d'exposition quotidiennes, protections individuelles (EPI), prévention, suivi audiométrique, ...).

OBJECTIFS ET MOYENS MIS EN ŒUVRE

Préambule

Ce paragraphe a pour objectif de présenter les objectifs acoustiques retenus ainsi que les principes généraux de solutions retenus afin de favoriser la compréhension globale du projet et les interactions entre lots.

Aucune performance acoustique ne sera précisée dans ce chapitre, les entreprises se doivent donc de lire la troisième partie de ce document dans laquelle seront récapitulés les attentes de performances et de mise en œuvre lot par lot.

Origine des objectifs acoustiques

Les objectifs acoustiques retenus pour cette opération et listés dans le document ci-après sont issus :

- Du programme de la maîtrise d'ouvrage en date du 2 mai 2017,
- De la réglementation : décret 2006-1099 du 31 août 2006 à la lutte contre les bruits de voisinage, concernant les objectifs acoustiques de rayonnement vers l'extérieur, pour l'activité concert,
- Des études de conception,
- De notre propre expérience.

1. Isolement au bruit aérien entre locaux

1.1. Généralités

Les objectifs d'isolement au bruit aérien entre locaux sont exprimés selon le critère suivant d'isolement standardisé pondéré par rapport à un bruit rose, $D_{nT,A}$ (dB) .

1.2. Objectifs acoustiques

Nous vous proposons de retenir les objectifs d'isolement suivants :

Local d'émission	Local de réception	$D_{nT,A}$
Sanitaires	Autres locaux	50 dB
Accueil	Espace de consultation	50 dB ¹
Local de traitement des collections	Espace de consultation	45 dB
Salle d'animation	Espace de consultation	50 dB
Espace de consultation	Salle d'étude	45 dB

¹ les 2 espaces étant dépourvus de séparatifs, il sera difficile d'atteindre cette performance.

2. Acoustique interne des parties communes

2.1. Ambiances sonores

Espaces de consultation (section étude/section loisir/section jeux/section enfance)

Le projet se décline en plusieurs espaces thématiques ouverts entre eux, ces derniers ayant pour vocation de favoriser une mixité des publics et le partage.

Nous vous proposons de rechercher une ambiance acoustique « mat » dans ces espaces, afin de créer une impression de confinement chez les utilisateurs, leurs permettant de se concentrer plus aisément.

Salle d'animation

Cette salle a pour vocation l'accueil de concerts et animations, le niveau de bruit ambiant peut être raisonnablement élevé dans cet espace.

2.2. Temps de réverbération

Dans les différents volumes, nous vous proposons de retenir comme objectif d'acoustique interne, des temps de réverbération (T_r en s) inférieurs ou égaux aux suivants :

Locaux	T_r (s)*
Espace de consultation	1 s
salle d'animation	1.2s
Salle de réservation-Accueil	1.2s

**Temps de réverbération moyennés sur les bandes d'octave 500, 1000 et 2000 Hz.*

3. Isolement de façade et protection du voisinage

3.1. Généralités

Les objectifs d'isolement de façade vis-à-vis du bruit du bruit extérieur pour les différents locaux peuvent être exprimés selon les deux critères suivants :

- $D_{nT,A,tr}$ (dB) : isolement standardisé pondéré par rapport à un bruit routier,
- $D_{nA,T}$ (dB(A)) : isolement acoustique normalisé par rapport à un bruit rose.

3.2. Objectifs acoustiques

3.3. Objectifs

3.3.1. De l'extérieur vers l'intérieur

L'objectif est double, il s'agit d'une part de protéger la médiathèque du bruit extérieur mais aussi de protéger le voisinage le plus proche des bruits émis par la salle d'animation.

Le site du projet n'est pas à proximité de voies classées comme infrastructures bruyantes. Cependant, il est, selon le programme, en zone D du PEB de l'aéroport de Clermont Ferrand. De ce fait l'objectif d'isolement acoustique vis-à-vis de cette infrastructure aéroportuaire prend une valeur minimale de $D_{nta,Tr} \geq 32$ dB.

3.3.2. De l'intérieur vers l'extérieur

La protection du voisinage vis-à-vis du bruit engendré par une activité ou un équipement est une obligation réglementaire. Le texte qui régit les problèmes de bruits de voisinage est le décret n°2006-1099 du 31 août 2006. Le critère acoustique utilisé par ce texte est celui de l'émergence sonore.

L'émergence sonore est la différence entre le niveau sonore qui règne lors de l'activité ou du fonctionnement de l'équipement (bruit ambiant) et le niveau sonore qui règne normalement les autres jours durant la même période (bruit résiduel) ou qui régnerait en l'absence d'activité ou de fonctionnement de l'équipement.

Lorsque la valeur limite de l'émergence est dépassée, le texte considère qu'il y a présomption de nuisance. Les valeurs d'émergences à respecter chez les voisins et en façade des voisins proches sont calculées à partir des valeurs de 5 dB(A) durant la période de 7 h à 22 h et de 3 dB(A) durant la période de 22 h à 7 h. A ces valeurs vient s'ajouter un terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit. Ce terme correctif prend une valeur de 1 dB(A) si la durée cumulée est comprise entre 4 heures et 8 heures incluses et est nul si la durée cumulée est supérieure à 8 heures. Par ailleurs, le décret précise que si le niveau de bruit ambiant (comportant le bruit particulier des équipements) est inférieur à 30 dB(A), les émergences globales ou spectrales ne sont pas recherchées. Cette valeur est portée à 25 dB(A) lorsque la mesure est réalisée à l'intérieur des pièces principales d'un logement (fenêtres ouvertes ou fermées).

4. Bruit des équipements techniques

4.1. Généralités

Les objectifs relatifs aux niveaux de bruit des équipements techniques à l'intérieur du bâtiment sont définis par le critère suivant du niveau de pression acoustique normalisé émis par les équipements techniques, L_{nAT} (noté L_{eT} dans la norme NFS 31-057 relative à la qualité acoustique des bâtiments).

4.2. Objectifs

Les équipements techniques du projet sont soumis au respect des objectifs acoustiques issus de la réglementation, du programme et de notre propre expérience. Ces objectifs sont à respecter à l'intérieur du bâtiment et dans le voisinage.

4.2.1. À l'intérieur du bâtiment

Le niveau de pression acoustique normalisé, L_{nAT} du bruit engendré par les équipements techniques du bâtiment ne devra pas dépasser les valeurs suivantes :

- courbe de référence NR33 limité à 38 dB(A) dans l'accueil et la salle d'animation,
- courbe de référence NR30 limité à 35 dB(A) dans l'espace de consultation, la salle de repos, la salle d'étude,
- courbe de référence NR35 limité à 40 dB(A) dans les bureaux,
- 42 dB(A) dans les sanitaires.

4.2.2. Dans le voisinage

La protection du voisinage vis-à-vis du bruit engendré par une activité ou un équipement est une

obligation réglementaire. Le texte qui régit les problèmes de bruits de voisinage est le décret n°2006-1099 du 31 août 2006. Le critère acoustique utilisé par ce texte est celui de l'émergence sonore.

Le décret 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage indique que « tout bruit particulier de nature à porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme par sa durée, sa répétition ou son intensité » et ayant pour origine « une activité professionnelle ou une activité sportive, culturelle ou de loisir organisée de façon habituelle ou soumise à autorisation, et dont les conditions d'exercice relatives au bruit n'ont pas été fixées par les autorités compétentes » sera punie de l'amende prévue pour les contraventions de troisième classe si l'émergence de bruit perçu est supérieure aux limites admissibles.

L'émergence est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et celui du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, dans un lieu donné, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement normal des équipements.

Lorsque la valeur limite de l'émergence est dépassée, le texte considère qu'il y a présomption de nuisance.

Les valeurs admissibles de l'émergence à respecter chez et en façade des voisins sont les suivantes :

- 5 dB(A) en période jour (de 7h à 22h),
- 3 dB(A) en période nuit (de 22h à 7h),

valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier, selon le tableau ci-après :

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier : T	Terme correctif en dB(A)
$T \leq 1 \text{ min}$	6
$1 \text{ min} < T \leq 5 \text{ min}$	5
$5 \text{ min} < T \leq 20 \text{ min}$	4
$20 \text{ min} < T \leq 2 \text{ h}$	3
$2 \text{ h} < T \leq 4 \text{ h}$	2
$4 \text{ h} < T \leq 8 \text{ h}$	1
$T > 8 \text{ h}$	0

Par ailleurs, lorsque le bruit est perçu à l'intérieur des pièces principales de tout bâtiment d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, l'atteinte est également caractérisée si l'émergence spectrale de ce bruit est supérieure aux valeurs limites. Ces valeurs limites sont de 7 dB dans les bandes d'octave centrées sur 125 et 250 Hz et de 5 dB dans les bandes d'octave centrées sur 500, 1000, 2000 et 4000 Hz.

De plus, l'émergence globale et, le cas échéant, l'émergence spectrale ne sont recherchées que

lorsque le niveau de bruit ambiant est supérieur à 25 dB(A) si la mesure est effectuée à l'intérieur des pièces principales d'un bâtiment d'habitation (fenêtres ouvertes ou fermées) ou à 30 dB(A) dans les autres cas.

4.2.3. Vibrations des équipements

Les vibrations des équipements devront être traitées de manière à éviter le rayonnement de bruit par la structure du bâtiment. Les objectifs à atteindre s'expriment en niveau sonore et sont ceux décrits au début du chapitre. Pour les atteindre, toutes les dispositions devront être prises pour limiter la transmission par les canalisations, les gaines et les supports. Les fourreaux seront en matériaux résilient, les supports pourvus de bagues résilientes de désolidarisation, et tous les appareils de flexibles ou de manchettes souples.

En outre, tous les équipements du bâtiment devront être équipés d'un traitement antivibratile permettant d'éviter la transmission des vibrations de l'équipement à la structure du bâtiment. Le dimensionnement de ce traitement devra être justifié par une étude d'exécution, à la charge de l'entreprise, qui sera visée par la Maîtrise d'œuvre (l'étude précisera notamment, pour chaque équipement, la fréquence de vibration la plus basse retenue pour le calcul et justifiera ce choix, le calcul de l'atténuation vibratoire obtenue à cette fréquence par le traitement et, si cette atténuation est inférieure à 95%, l'étude précisera et quantifiera (niveau vibratoire et niveau sonore dans le lieu à protéger le plus proche) les raisons qui justifient l'acceptation de cette moindre performance (équipements peu vibrants, lieux à protéger éloignés,...).

CONTRAINTES ET PERFORMANCES ACOUSTIQUES LOTS PAR LOTS

1. Lot 01 - Fondations profondes

Sas objet

2. Lot 02 – Gros œuvre

2.1. Généralités – interaction avec les autres lots

Les éléments en béton seront réalisés de manière homogène, sans fente ni caverne (densité du béton 2250 kg/m³ à 2500 kg/m³). Les rebouchages, remplissages, etc seront réalisés sans interruption, au mortier de ciment et sur toute la paroi concernée. Notons que, dans le cas où le rebouchage est mis en œuvre autour d'une gaine, tuyau, canalisation, il ne pourra être réalisé qu'après que ces éléments aient été entourés d'un fourreau résilient convenablement mis en place ; ce fourreau ne devra être ni déplacé, ni endommagé.

La surface des éléments de Gros Œuvre destinés à la pose des cloisons (séparatives ou de doublages) ou des chapes flottantes sera plane, propre et sans aspérité même de petite taille.

L'horizontalité des éléments finis en sol sera parfaite de manière à permettre le réglage des jeux de bas de porte conforme aux prescriptions des rapports d'essais ou des fabricants.

L'entrepreneur ne mettra pas en œuvre de réservations dans les parois séparatives susceptibles d'être cause, au final, d'une non obtention des performances acoustiques visés (par exemple : boîtiers électriques adossés).

D'une manière générale, tout mur maçonné (en parpaings, en briques, ...) devra être enduit à minima sur une face.

2.2. Documents à fournir par l'entreprise

- Plans d'exécutions,
- détail de mise en oeuvre,
- Fiches de produits variantes le cas échéant.

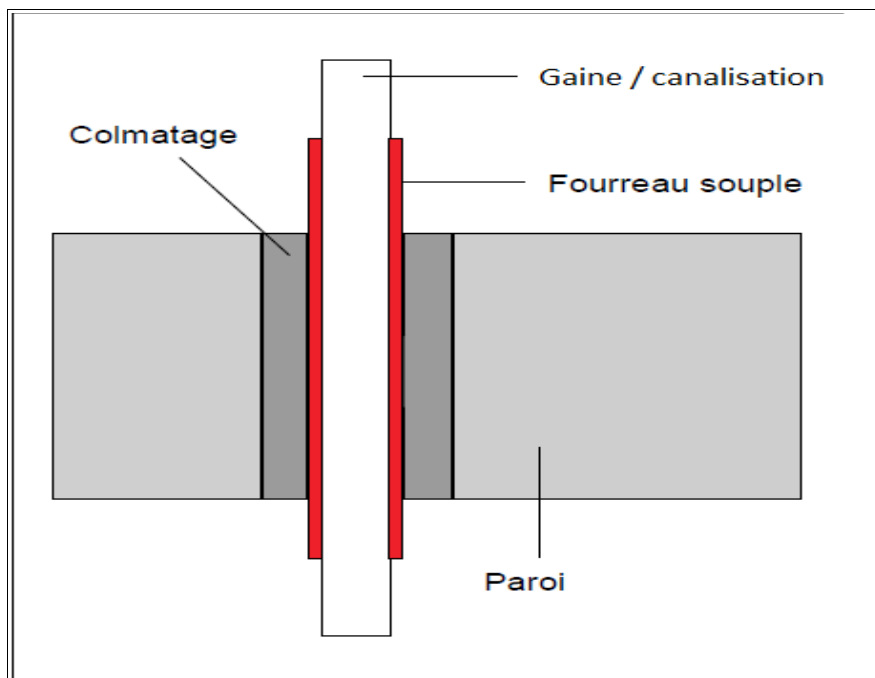
2.3. Précautions de mise en œuvre

2.3.1. Rebouchages de trémies

Les éléments en béton seront réalisés de manière homogène, sans fente ni caverne (densité du béton 2250 kg/m³ à 2500 kg/m³). Les rebouchages, remplissages, etc seront réalisés sans interruption, au mortier de ciment et sur toute la paroi concernée. Notons que, dans le cas où le rebouchage est mis en œuvre autour d'une gaine, tuyau, canalisation, il ne pourra être réalisé qu'après que ces éléments aient été entourés d'un fourreau résilient convenablement mis en

place ; ce fourreau ne devra être ni déplacé, ni endommagé.

Schéma de principe :



2.3.2. Planéité des surfaces

La surface des éléments de Gros Œuvre destinés à la pose des cloisons (séparatives ou de doublages) ou des chapes flottantes sera plane, propre et sans aspérité même de petite taille.

L'horizontalité des éléments finis en sol sera parfaite de manière à permettre le réglage des jeux de bas de porte conforme aux prescriptions des rapports d'essais ou des fabricants.

2.3.3. Traversées des ouvrages

Aux rebouchages des traversées de réseaux, une vérification préalable de la présence des fourreaux résilients autour des réseaux devra être effectuée et à défaut le rebouchage ne doit pas être effectué.

2.3.4. Boîtiers électriques

L'entrepreneur ne mettra pas en œuvre de réservations dans les parois séparatives susceptibles d'être cause, au final, d'une non obtention des performances acoustiques visés (par exemple : boîtiers électriques adossés, goulottes filantes entre locaux).

2.3.5. Mur maçonné

D'une manière générale, tout mur maçonné (en parpaings, en briques, ...) devra être enduit a minima sur une face.

2.4. Ouvrages en béton plein

Les éléments influant sur l'acoustique concernent les épaisseurs et constitutions des planchers, des refends et des façades. Elles sont précisées dans les CCTP et sur les plans des lots. Pour mémoire¹, nous indiquons les caractéristiques retenues pour les calculs acoustiques :

➤ Planchers

Mise en œuvre de plancher en béton plein de 20 cm d'épaisseur minimum

Localisation : planchers haut et bas du Rdc.

➤ Façade et Refends

FACADE

Mise en œuvre de maçonnerie en béton plein de 20 cm d'épaisseur minimum

REFEND

Les séparatifs seront en blocs de parpaings creux de 200mm ou du béton de 18 cm. Si du parpaing est prévu, il devra être enduit sur au moins une face.

Localisation :

- ✓ *Entre local services internes et espace de consultation,*
- ✓ *Entre local traitement collections et espace de consultations,*
- ✓ *Entre sanitaires et salle d'animation.*

3. Lot 03 – Charpente

Sans objet

4. Lot 04 – Couverture

4.1. Documents à fournir par l'entreprise

Les documents suivants seront à fournir pour la phase de VISA (liste non-exhaustive) :

- Plans d'exécutions,
- Détails de mise en œuvre,
- Fiches techniques des matériaux mis en œuvre.

¹ si l'entreprise identifie une contradiction entre les prescriptions du lot et les valeurs retenues pour les calculs acoustiques, elle devra alerter la Maîtrise d'œuvre en vue de faire préciser les éléments dus par elle.

4.2. Performances

La toiture présentera un indice d'affaiblissement acoustique $R_{atr} \geq 41$ dB.

La toiture pourra être par exemple composée de tuiles, suivie d'une laine minérale d'épaisseur 100 mm + 1 plaque de BA13 minimum.

5. Lot 05 – Étanchéité

Sans Objet

6. Lot 06 – Façades

Sans Objet

7. Lot 07 – Menuiseries extérieures

7.1. Documents à fournir par l'entreprise

- Plans d'exécutions,
- Détails de mise en œuvre,
- Rapports d'essais des menuiseries.

7.2. Essais

Rappelons que les rapports d'essais réalisés en laboratoire, et à soumettre à la Maîtrise d'œuvre pour validation devront justifier que les produits proposés présentent des affaiblissements acoustiques au moins égaux ou supérieurs aux valeurs énoncées au chapitre suivant. L'affaiblissement demandé concerne l'ensemble du châssis vitré et du vitrage. Les éléments mis en œuvre sur le chantier devront être strictement identiques à ceux qui auront été mesurés en laboratoire, en particulier pour ce qui concerne :

- Le type de vitrage
- La conception des feuillures
- Le type de joint
- Le type et le mode de pose des panneaux et des vitrages
- Le type d'assemblage

Le cas échéant, et si les produits proposés n'ont pas encore fait l'objet d'essais, l'entrepreneur fera obligatoirement réaliser à ses frais les essais acoustiques demandés dans les délais imposés par le planning du chantier. Dans ce cas, il devra préalablement se prononcer, en le justifiant, sur la reproductibilité des essais qu'il va mettre en place et prendre en charge toutes les

conséquences financières sur son lot et les autres qui pourraient résulter de mesures faisant état de la non obtention des objectifs visés.

À défaut les produits proposés seront refusés.

7.3. Performances

7.3.1. Menuiseries extérieures

Menuiserie extérieure de type 1

Les menuiseries présenteront un indice d'affaiblissement acoustique $R_{atr} \geq 41$ dB.

Cette performance peut s'atteindre avec des menuiseries double vitrage de type 66.2/12/66.2 Climait silence de chez Saint Gobain .

Localisation : façade Est du bâtiment sur la salle d'animation

Menuiserie extérieure de type 2

Les menuiseries extérieures présenteront un indice d'affaiblissement acoustique $R_{atr} \geq 30$ dB.

Localisation : menuiseries extérieures de la façade Nord, Sud et Ouest.

7.3.2. Mur rideau

Les murs rideaux présenteront un indice d'affaiblissement acoustique $R_{a,tr} \geq 32$ dB.

Doublage de l'épine du mur rideau

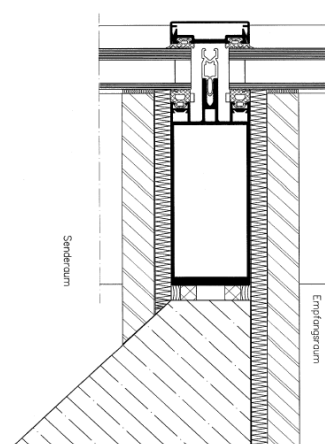


Illustration 1: Doublage de l'épine du mur rideau

La percussion de la cloison sur l'épine du mur rideau (cloison vitrée) devra être traitée par un parement de type BA 13 de part et d'autre de l'épine.

8. Lot 08 – Serrurerie

8.1. Documents à fournir par l'entreprise

- Plans d'exécutions,
- Détails de mise en œuvre,
- Rapports d'essais des menuiseries.

8.2. Essais

Rappelons que les rapports d'essais réalisés en laboratoire, et à soumettre à la Maîtrise d'œuvre pour validation devront justifier que les produits proposés présentent des affaiblissements acoustiques au moins égaux ou supérieurs aux valeurs énoncées au chapitre suivant. L'affaiblissement demandé concerne l'ensemble du châssis vitré et du vitrage. Les éléments mis en œuvre sur le chantier devront être strictement identiques à ceux qui auront été mesurés en laboratoire, en particulier pour ce qui concerne :

- Le type de vitrage
- La conception des feuillures
- Le type de joint
- Le type et le mode de pose des panneaux et des vitrages
- Le type d'assemblage

Le cas échéant, et si les produits proposés n'ont pas encore fait l'objet d'essais, l'entrepreneur fera obligatoirement réaliser à ses frais les essais acoustiques demandés dans les délais imposés par le planning du chantier. Dans ce cas, il devra préalablement se prononcer, en le justifiant, sur la reproductibilité des essais qu'il va mettre en place et prendre en charge toutes les conséquences financières sur son lot et les autres qui pourraient résulter de mesures faisant état de la non obtention des objectifs visés.

À défaut les produits proposés seront refusés.

8.3. Performances

PORTES

Les menuiseries présenteront un indice d'affaiblissement acoustique $R_{atr} \geq 40$ dB.

Cette performance peut s'atteindre avec un bloc porte 2 vantaux PHONIPLUS 45 de chez DOORTAL.

Localisation : Façade Nord Est du bâtiment.

9. Lot 09 – Menuiseries intérieures

9.1. Documents à fournir par l'entreprise

Les documents suivants seront à fournir pour la phase de VISA (liste non-exhaustive) :

- Plans d'exécutions,
- Détails de mise en œuvre,
- Rapports d'essais des menuiseries.

9.2. Essais

Les blocs-portes et les ensembles menuisés devront avoir au moins l'affaiblissement indiqué au sous chapitre suivant.

L'affaiblissement demandé concerne l'ensemble du châssis vitré et du vitrage ou l'ensemble du bloc porte (huisserie, seuil, joints, quincaillerie, vantail, oculus...). Les éléments mis en œuvre sur le chantier devront être strictement identiques à ceux qui auront été mesurés en laboratoire, en particulier pour ce qui concerne :

- Le type de vitrage
- Le type de vantail
- La conception des feuillures
- Le type de joint
- Le type et le mode de pose des panneaux et des vitrages
- Le type d'assemblage
- Les jeux de réglages

Bien entendu les blocs-portes mis en œuvre devront en tout point être conformes au modèle testé en laboratoire.

Avant toute commande et tout démarrage des travaux, l'entreprise devra fournir un rapport d'essais acoustiques réalisé dans un laboratoire notoirement connu et attestant de l'indice d'affaiblissement acoustique de chaque ensemble bloc-porte ou menuisé. Notons que les jeux de réglage admissibles sont un élément important qui influe sur l'affaiblissement de l'ensemble bloc-porte. Pour ces derniers, si le rapport d'essai acoustique ne comporte pas d'informations concernant ces jeux de réglages maximaux admissibles en vue du respect de la performance d'affaiblissement acoustique, l'entreprise devra obtenir ces informations par écrit de son fournisseur et devra mettre en œuvre en respectant ces jeux. Notons que la mise en œuvre avec des jeux plus importants conduit à la non obtention des performances acoustiques. De ce fait, s'il apparaît que les blocs portes sont mis en œuvre sans respecter ces jeux, l'entreprise en charge de cette mise en œuvre devra la recommencer en prenant en charge toutes les incidences sur les

autres corps d'état (plâtrerie, peinture, ...). L'entreprise devra s'assurer de la communication des jeux de réglages minimaux, à la Maîtrise d'œuvre et aux corps d'états concernés (horizontalité minimale des sols par exemple,...) dès le démarrage du chantier et aura à assumer toutes les conséquences d'éventuels retards dans la pose de ses blocs portes liées à la difficulté d'obtention de ses renseignements par ses fournisseurs.

Le cas échéant, et si les produits proposés n'ont pas encore fait l'objet d'essais, l'entrepreneur fera obligatoirement réaliser, à ses frais, les essais acoustiques demandés dans les délais imposés par le planning du chantier. Dans ce cas, il devra préalablement se prononcer, en le justifiant, sur la reproductibilité des essais qu'il va mettre en place et prendre en charge toutes les conséquences financières sur son lot et les autres qui pourraient résulter de mesures faisant état de la non obtention des objectifs visés.

À défaut les produits proposés seront refusés.

Enfin, si l'entreprise ne fournit pas de rapport d'essais, elle aura à assurer la justification de la performance acoustique par tout autre moyen. Le moyen devra être approuvé par la Maîtrise d'œuvre (dans ce cas, la performance des vitrages intégrés aux menuiseries devra être supérieure au moins de 3 dB(A) à la performance visée).

9.3. Prescriptions générales

Les prescriptions suivantes sont des prescriptions « a minima » et n'ont pas vocation à être exhaustives. Elles viennent en complément des prescriptions découlant des rapports d'essais et de celles des fournisseurs.

Les blocs portes comporteront un joint placé sur le périmètre du dormant. Les réglages seront faits de manière à ce que, vantail fermé, le joint soit parfaitement comprimé en tout point. Le seuil matérialisé sera calé et réglé de manière à ce que le joint de seuil soit parfaitement efficace.

La planéité et l'horizontalité du sol au niveau du seuil devra être bonne pour permettre au joint de seuil de fonctionner normalement. Le menuisier informera préalablement tous les corps d'états concernés de ses exigences et avisera préalablement à toute pose, le Maître d'œuvre de tout défaut qu'il aura pu constater sur les ouvrages de maçonnerie et qui ne permettrait pas un réglage convenable.

Le joint sera soit rapporté après peinture, soit protégé contre la peinture par une bande pelable.

La liaison entre huisserie et maçonnerie sera rendue parfaitement étanche par un joint convenablement comprimé et complété par un joint injecté au silicone sur toute la périphérie.

La liaison entre huisserie et cloisons ou doublages en plaques de plâtre sera parfaitement étanchée ; elle se fera en appui sur les parements de la cloison.

Les fermes-portes automatiques seront convenablement réglés de manière à ne produire aucun claquement à la fermeture du vantail.

Les plans d'atelier des assemblages et des étanchéités seront soumis à l'agrément du Maître

d'œuvre avant commandé du matériel et réalisation des travaux.

9.4. Performances

9.4.1. Blocs-portes

Les Blocs-portes présenteront un indice d'affaiblissement acoustique $R_a \geq 39$ dB type EI30 Soniphone de chez MALERBA.

Localisation : *Entre salle d'étude et espace de consultation.*

Note : un seuil de porte interrompant la moquette sera mis en place au droit de la porte.

9.4.2. Cloison mobile

Les cloisons mobiles présenteront un indice d'affaiblissement acoustique $R_a \geq 52$ dB.

Type STYLIST 54 dB de chez ALGAFLEX ou équivalent.

Localisation : Entre salle d'animation et espace de consultation.

9.4.3. Trappe d'accès au local technique

La trappe d'accès au local technique présentera un indice d'affaiblissement au bruit aérien, $R_a \geq 41$ dB.

Elle sera composée d'un panneau de médium de 50mm, de 60mm de laine

Elle sera pourvue de joints acoustiques périphériques comprimés lors de la fermeture pour assurer une parfaite étanchéité à l'air.

Type BMP 30-41 de COMEC.

10. Lot 10 – Cloisonnement/peinture

10.1. Documents à fournir par l'entreprise

Les documents suivants seront à fournir pour la phase de VISA (liste non-exhaustive) :

- Plans d'exécutions,
- Plans de repérage,
- Rapports d'essai acoustique des produits prévus.

10.2. Essais

Rappelons que les rapports d'essais réalisés en laboratoire, et à soumettre à la Maîtrise d'œuvre pour visa devront justifier que les produits proposés présentent :

- soit des affaiblissements acoustiques,
- soit des coefficients d'absorption acoustiques,

au moins égaux ou supérieurs aux valeurs énoncées au chapitre suivant. Les éléments mis en œuvre sur le chantier devront être strictement identiques à ceux qui auront été mesurés en laboratoire, en particulier pour ce qui concerne la hauteur des pléniums des faux plafonds. Dans le cas où la hauteur de plénum sur chantier est différente de celle du rapport d'essais, l'entreprise aura à justifier, si la Maîtrise d'œuvre le lui demande, l'extensibilité des valeurs mises en évidence par le rapport d'essais à la réalité de la mise en œuvre.

10.3. Prescriptions particulières pour les cloisons

Principe de traitement acoustique de la percussion des cloisons séparatives sur les cloisons de circulations :

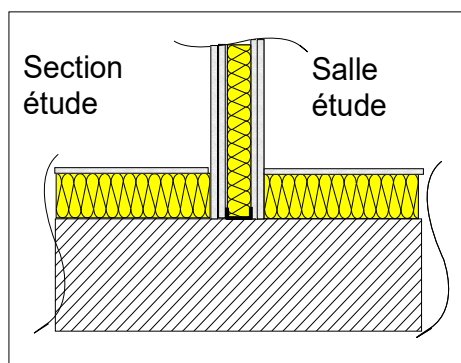


Illustration 2: mise en oeuvre des cloisons

En aucun cas le parement intérieur de la cloison donnant sur la circulation ne devra être filant

entre deux locaux adjacents.

Boîtiers électriques

L'entrepreneur ne mettra pas en œuvre de réservations dans les parois séparatives susceptibles d'être cause, au final, d'une non obtention des performances acoustiques visés (par exemple : boîtiers électriques adossés).

Aucune goulotte ne devra être filante entre les différents locaux adjacents. Elles seront interrompues au droit des cloisons et seuls les câbles traverseront les cloisons.

10.4. Cloisons

Cloison – type 1

Les cloisons plâtre présenteront un indice d'affaiblissement acoustique $R_a \geq 57\text{dB}$.

Type 98/48 Duotech MSP : 2 parements composés de plaques Duotech ou équivalent, montées de part et d'autre d'une ossature MSP de 48 mm, la cavité intermédiaire est remplie par une laine minérale faible densité d'épaisseur supérieure ou égale à 45 mm.

Note : les cloisons seront montées de dalle à dalle et interrompront les plafonds en plâtres.

Localisation :

- *Entre salle d'étude et espace de consultation*
- *Entre local traitement des collections et salle d'animation*

Cloison – type 2

Les cloisons plâtre présenteront un indice d'affaiblissement acoustique $R_a \geq 47\text{dB}$.

Type 98/48 : 2 parements composés de plaques 2BA13 ou équivalent, montées de part et d'autre d'une ossature de 48 mm, la cavité intermédiaire est remplie par une laine minérale faible densité d'épaisseur supérieure ou égale à 45 mm.

Note : les cloisons seront montées de dalle à dalle et interrompront les plafonds en plâtres.

Localisation : Tous locaux du projet exceptés les cloisons de type 1.

10.5. Plafonds

Plafond - type 1

Le plafond sous tuiles sera composé de 100 mm de laine minérale +1 BA13,

plafond type 2

Le plafond sera composé de 2 Ba13 +laine minérale de 100mm

Localisation : Local technique.

10.6. Traitement mural absorbant

Le revêtement mural présentera des coefficients d'absorption supérieurs ou égaux aux suivants :

Fréquence (Hz)	500	1000	2000
Coefficient d'absorption(α_p)	0.85	0.7	1

À titre d'exemple, il pourra s'agir de plaques de plâtre perforées, type Gyptone Activ air Quattro 41 de chez PLACO ou équivalent, montées avec un plénum de 100 mm d'épaisseur minimum, dans lequel une laine minérale de 75 mm minimum sera mise en œuvre.

Localisation :

- Espaces de consultation -section jeux (54.5 m² minimum),
- Salle de conférence (23.5 m² minimum).

10.7. Flocage acoustique

Le flocage présentera des coefficients d'absorption supérieurs ou égaux aux suivants :

Fréquence (Hz)	125	250	500	1000	2000
Coefficient d'absorption(α_p)	0.4	0.7	1	1	1

À titre d'exemple, il pourra s'agir d'un flocage de 80 mm type PROTEC ACOUSTIQUE DE CHEZ RUAUD INDUSTRIE ou équivalent.

Localisation : Local technique en R+1

11. Lot 11 – Plafond suspendus.

11.1. Documents à fournir par l'entreprise

Les documents suivants seront à fournir pour la phase de VISA (liste non-exhaustive) :

- Plans d'exécutions,
- Plans de repérage,
- Rapports d'essai acoustique des produits prévus.

11.2. Essais

Rappelons que les rapports d'essais réalisés en laboratoire, et à soumettre à la Maîtrise d'œuvre pour visa devront justifier que les produits proposés présentent :

- soit des affaiblissements acoustiques,
- soit des coefficients d'absorption acoustiques,

au moins égaux ou supérieurs aux valeurs énoncées au chapitre suivant. Les éléments mis en

œuvre sur le chantier devront être strictement identiques à ceux qui auront été mesurés en laboratoire, en particulier pour ce qui concerne la hauteur des pléniums des faux plafonds. Dans le cas où la hauteur de plénum sur chantier est différente de celle du rapport d'essais, l'entreprise aura à justifier, si la Maîtrise d'œuvre le lui demande, l'extensibilité des valeurs mises en évidence par le rapport d'essais à la réalité de la mise en œuvre

11.3. Prescriptions

11.3.1. Traitements absorbants en plafond

Faux plafond absorbant -type 1

Le faux plafond présentera des coefficients d'absorption supérieurs ou égaux aux suivants :

Fréquence (Hz)	500	1000	2000
Coefficient d'absorption(α_p)	1	1	1

A titre d'exemple, il pourra s'agir de dalles de laine de roche TONGA de chez EUROCOUSTIC ou équivalent, montées avec un plénum de 200 mm d'épaisseur minimum,

Localisation : Espaces de consultation (342 m² minimum).

Faux plafond absorbant – type 2

Le faux plafond présentera des coefficients d'absorption supérieurs ou égaux aux suivants :

Fréquence (Hz)	500	1000	2000
Coefficient d'absorption(α_p)	0.8	0.71	1

A titre d'exemple, il pourra s'agir de plaques de plâtre perforées, type Gyptone Activ air Quattro 41 de chez PLACO ou équivalent, montées avec un plénum de 300 mm d'épaisseur minimum, dans lequel une laine minérale de 75 mm minimum sera mise en œuvre.

Localisation : Salle d'animation (partie autre que la scène : 49 m² minimum)

Faux plafond absorbant – type 3

Les Îlots flottants présenteront une Aire d'absorption équivalente moyenne (A_{eq}) supérieurs ou égale à 58 m².

A titre d'exemple, il pourra s'agir de 10 îlots SOLO rectangle de dimension 1800*1200 et 25 îlots SOLO Square de dimension 1200*1200 ou équivalent présentant une aire d'absorption équivalente par panneau supérieure ou égale aux valeurs suivantes :

Fréquence (Hz)	500	1000	2000
Aire d'absorption équivalente (A_{eq}) par panneau en m ² sabine	1.8	2.2	1

Localisation : Salle de réservation/accueil.

12. Lot 12 – Revêtements de sols

12.1. Documents à fournir par l'entreprise

- Plans de repérage des ouvrages,
- détails de mise en œuvre,
- rapports d'essai acoustique.

12.2. Essais

Rappelons que les rapports d'essais réalisés en laboratoire, et à soumettre à la Maîtrise d'œuvre pour visa devront justifier que les produits proposés présentent :

- soit des affaiblissements acoustiques,
- soit des coefficients d'absorption acoustiques
- soit des réductions du niveau de bruit de choc pondéré,

au moins égaux ou supérieurs aux valeurs énoncées au chapitre suivant. Les éléments mis en œuvre sur le chantier devront être strictement identiques à ceux qui auront été mesurés en laboratoire, en particulier pour ce qui concerne la hauteur des plénums des faux plafonds. Dans le cas où la hauteur de plénum sur chantier est différente de celle du rapport d'essais, l'entreprise aura à justifier, si la Maîtrise d'œuvre le lui demande, l'extensibilité des valeurs mises en évidence par le rapport d'essais à la réalité de la mise en œuvre.

12.3. Revêtements de sols souples

Le revêtement de sol textile présentera des coefficients d'absorption supérieurs ou égaux aux suivants :

Fréquence (Hz)	500	1000	2000
Coefficient d'absorption(α_p)	0.05	0.25	0.3

À titre d'exemple, il pourra s'agir d'une moquette , type Tessera Alignment de chez SATRA ou équivalent.

13. Lot 13 – VRD

Sans objet

14. Lot 14 – Espaces verts

Sans objet

15. Lot 15 – Plomberie

15.1. Préambule

L'entreprise titulaire du présent lot devra respecter l'ensemble des prescriptions acoustiques présentées dans ce chapitre. Elle devra de plus justifier des performances acoustiques des différents éléments retenus.

15.2. Vibrations des équipements

Les vibrations des équipements (pompes, ...) devront être traitées de manière à éviter le rayonnement de bruit par la structure du bâtiment. Les objectifs à atteindre s'expriment en niveau sonore et sont ceux décrits dans la partie 1. Pour les atteindre, toutes les dispositions devront être prises pour limiter la transmission par les canalisations, les gaines et les supports. Les fourreaux seront en matériaux résilients, les supports pourvus de bagues résilientes de désolidarisation, et tous les appareils de flexibles ou de manchettes souples.

Les études montreront le dimensionnement des traitements antivibratiles de ces équipements ainsi qu'indiqué dans la partie 1. La note de calcul précisera notamment, la fréquence de vibration la plus basse retenue pour le calcul et justifiera ce choix, le calcul de l'atténuation vibratoire obtenue à cette fréquence par le traitement et, si cette atténuation est inférieure à 95%, l'étude précisera et quantifiera (niveau vibratoire et niveau sonore dans le lieu à protéger le plus proche) les raisons qui justifient l'acceptation de cette moindre performance (équipements peu vibrants, lieux à protéger éloignés,...).

Par ailleurs, le système suspendu ainsi mis en œuvre devra être parfaitement équilibré. Si un massif d'inertie est nécessaire, le dimensionnement devra bien évidemment tenir compte de la masse du massif d'inertie qui dépend lui-même de la masse de l'équipement. Une interaction avec le lot génie civil sera donc indispensable.

De plus, l'entreprise devra prendre en compte les flèches statiques des supports. Elle devra notamment, afin de prévenir tout risque de résonance, vérifier que la flèche du système antivibratiles mis en œuvre est au moins trois fois supérieure (ou trois fois inférieure) à la flèche statique du support (dalle béton, structure métallique ou autre).

15.3. Prescriptions diverses

Contraintes sur les percements divers

Tous les percements peuvent détériorer la performance d'isolement. Il est donc nécessaire qu'ils soient traités de manière à éviter cela.

Ainsi, à titre d'exemple, tous les percements divers entre cloisons devront être rebouchés avec une matière de masse volumique supérieure à 1000 kg/m³ et présentant des caractéristiques d'étanchéité à l'air constantes dans le temps (par exemple : pas de retrait ou de fissuration au séchage). En général, les canalisations ou les gaines ne traverseront pas de cloisons séparatives de deux locaux de part en part.

Enfin, il est de la responsabilité de l'entreprise d'attirer l'attention de la Maîtrise d'œuvre sur l'ensemble des points singuliers susceptibles de détériorer la performance d'isolement qu'elle rencontrera au cours du chantier et de lui proposer, pour agrément, le traitement de ces points singuliers.

Robinets

Les robinets (lavabo, ...) seront de classement I selon la marque NF (ou A2 ou A3 selon le classement EAU ou ECAU).

Canalisations

- Règle générale : aucun contact avec la structure.
- D'une manière générale, tout dévoiement de chute d'eau (EU / EV / EP) sera encoffré (2 BA13 + 45 mm de laine minérale dans le coffre) lorsqu'il plombe dans un local où un objectif de bruit d'équipement technique existe.
- Fixation par colliers antivibratiles ou suspentes d'efficacité minimale 22 dB(A) :

marque :

- Flamco, type BKI ou BMA
- Mupro, type Dammegulast
- Paulstra, type Traxiflex,

ou équivalent, modèles à adapter suivant les emplacements et le type de canalisations.

- Traversées de parois : habiller les canalisations d'un fourreau résilient dépassant de chaque côté de la paroi finie :
 - fourreau Gainojac, marque Someca-Poljac ou équivalent,
 - fourreau Armaflex, marque Armstrong, épaisseur minimale 9 mm ou équivalent,
 - habillage par bandes de Talmisol, marque Someca ou équivalent,
 - habillage par bandes de Paulstrasil, marque Paulstra ou Willseal firestop, marque Illbruck (ou équivalent), en cas d'exigence coupe-feu.

Les installations de plomberie sanitaire seront conformes au DTU 60-11.

Le tracé des canalisations devra être étudié avec soin, de manière à ne comporter ni coudes brusques, ni points singuliers pouvant produire des pertes de charge élevées. Les vannes d'équilibrage seront disposées dans des zones peu sensibles (locaux techniques, circulations).

La pression à l'intérieur du bâtiment ne devra pas dépasser 3 bars. On prévoira les détendeurs nécessaires pour satisfaire cette contrainte.

Les appareils source de vibrations (détendeurs, pompes, compresseurs, etc) devront être fixés par suspension antivibratile. De plus, en aucun cas ils ne seront fixés sur une paroi mitoyenne avec un local noble ou un local pour lequel un objectif de niveau de bruit d'équipement est requis.

16. Lot 16 – Électricité

16.1. Contraintes diverses liées à l'acoustique

Tous les percements peuvent détériorer la performance d'isolement. Il est donc nécessaire qu'ils soient traités de manière à éviter cela.

Ainsi, à titre d'exemple, tous les percements divers entre cloisons devront être rebouchés avec une matière de masse volumique supérieure à 1000 kg/m^3 et présentant des caractéristiques d'étanchéité à l'air constantes dans le temps (par exemple : pas de retrait ou de fissuration au séchage).

Enfin, outre tous les points listés ci-dessous, il est de la responsabilité de l'entreprise d'attirer l'attention de la Maîtrise d'œuvre sur l'ensemble des points singuliers susceptibles de détériorer la performance d'isolement qu'elle rencontrera au cours du chantier et de lui proposer, pour agrément, le traitement de ces points singuliers.

16.2. Insertions de boîtiers

Dans les cloisons, les boîtiers électriques ne devront pas être disposés en vis à vis de part et d'autre d'une cloison. Ils devront être distant d'au moins 0.6 mètre et une laine minérale doit être présente dans la cloison entre les deux percements. Dans le cas où le décalage devra être inférieur à 60 cm, l'entreprise devra définir et mettre en œuvre une solution garantissant la performance acoustique de la cloison. A titre d'exemple les boîtiers pourront être recouverts d'une couche bitumineuse. Le décalage ne pourra être inférieur à 50 cm. Le plan de réservation devra être visé par le bureau d'étude acoustique avant exécution.

Les boîtes de dérivation ne doivent pas être encastrées dans les cloisons ou les plafonds en plaque de plâtre.

16.3. Insertions de luminaires

Dans les faux plafonds, les luminaires encastrés ne doivent pas détériorer l'atténuation latérale du faux plafond.

En l'absence d'essais acoustiques, l'entreprise doit établir une note de calcul intégrant la surface de luminaire et l'indice d'affaiblissement acoustique de ce dernier estimé selon une méthode détaillée.

16.4. Traversées de cloisons

Au passage d'une cloison sèche en plaques de plâtre, les canalisations du câble ne pourront pas traverser les deux faces en vis à vis : la traversée de l'un des parements devra être décalé d'au moins 1 mètre de la traversée de l'autre parement.

16.5. Appareillage

Les petits appareillages seront choisis dans une série silencieuse. Les contacteurs et transformateurs seront posés sur silent-blocs.

17. Lot 17 – Chauffage

17.1. Préambule

L'entreprise titulaire du présent lot devra respecter l'ensemble des prescriptions acoustiques présentées dans ce chapitre. Elle devra de plus justifier des performances acoustiques des différents éléments retenus (notamment, niveaux de puissance acoustique des équipements, atténuations des silencieux, etc).

De plus, l'entreprise titulaire du présent lot devra fournir au Maître d'œuvre, pour les appareils source de bruit ou de vibrations :

- les performances acoustiques justifiées par des rapports d'essais acoustiques,
- Les **études** acoustiques montrant qu'avec ces performances, les objectifs visés à l'intérieur du bâtiment et dans le voisinage sont atteints,
- les **études** d'exécution montrant le dimensionnement des traitements antivibratiles des équipements ainsi qu'indiqué dans la partie 1.

17.2. Études acoustiques d'exécution

Les objectifs de niveau sonore définis dans la partie 1 sont sous la responsabilité de l'entreprise. Le dimensionnement des équipements et des systèmes d'insonorisation devra intégrer la **nécessité d'obtention de ces objectifs** et les études d'exécution devront mettre en évidence les moyens retenus pour y parvenir. Ces études d'exécution seront fournies impérativement à la maîtrise d'œuvre pour VISA préalablement à toute mise en œuvre.

Elles devront contenir les dimensionnements acoustiques en tenant compte par exemple et notamment, des éléments suivants :

- l'objectif de niveau sonore dans le local de réception (qui sera choisi comme étant le cas pire (le plus proche de la centrale, celui recevant la plus grande proportion du débit total,...), éventuellement pour un même silencieux, le calcul avec plusieurs locaux de réception pourra être nécessaire) ou à l'extérieur.
- le nombre de sources sonores susceptibles de provoquer ce niveau sonore (l'objectif pour le réseau concerné sera déduit de l'objectif global et du nombre de sources).
- le niveau de puissance acoustique de l'équipement (au soufflage et à la reprise),
- l'atténuation du réseau qui dépend :
 - ✓ des dimensions des gaines (section, longueur), du type de gaine (simple peau, double peau,...)
 - ✓ des dérivations
 - ✓ des filtres divers,
 - ✓ des dimensions des bouches,
 - ✓ etc...
- le pourcentage de débit d'air arrivant dans le local de réception,
- le niveau de puissance acoustique des bouches dans le local de réception (valeur dépendant du type de bouche retenu et de la vitesse d'air à cette bouche),
- les dimensions du local de réception.

L'entreprise doit d'ores et déjà intégrer, dans son offre, des silencieux sur tous les réseaux de ventilation au soufflage, à l'extraction, au rejet et à la prise d'air. Les éventuels dessins sur plans donnent une indication des dimensions à envisager pour cette estimation qui reste, toutefois, de la responsabilité de l'entreprise.

Les silencieux seront disposés au plus près des équipements et l'on prendra garde à ce que le bruit rayonné par les équipements ne soit pas réintroduit dans les gaines en aval des silencieux.

Le débit de l'air passant dans les silencieux devra être uniformément réparti dans chacune des voies d'air. Ainsi, tous les éléments aérauliques d'adaptation nécessaires devront être mis en œuvre (par exemple aubes directrices). De plus, l'intérieur de ces éléments sera revêtu d'un matériau absorbant dont le coefficient d'absorption moyen est supérieur à 0,5 (par exemple, Fib-Air de marque France Air ou équivalent).

De la même manière les études d'exécution montreront le respect des objectifs vis à vis du voisinage et des traitements antivibratiles de chaque équipement.

17.3. Rayonnement acoustique vers l'extérieur

Les équipements qui rayonnent vers le voisinage doivent respecter les objectifs généraux définis

en partie 1. Pour ce faire, à minima, ils doivent respecter les objectifs définis et présentés ci-après. Ces valeurs pourront, éventuellement, être modifiées par des études de détails acoustiques réalisées par l'entreprise. **Leur augmentation nécessitera une justification approfondie.**

Équipement	Niveau de pression acoustique L_{pA} à 1m de l'équipement en dB(A)	Niveau de puissance acoustique L_{wA} de l'équipement en dB(A)
Unité extérieure chauffage / climatisation (JOUR / NUIT)	64 / 50	
Prises et rejets d'air des centrales de traitement d'air et des caissons de ventilation	50	
Rayonnement de l'enveloppe des centrales de traitement d'air et des caissons de ventilation		65
Unité extérieure local informatique		66
Équipement non listé ici	40	

17.4. Régime réduit nocturne

L'unité extérieure de chauffage / climatisation devra être programmé de manière à fonctionner en régime réduit en période nocturne (22h – 7h). L'objectif à respecter pour cette période est celui donné dans le tableau ci-avant.

17.5. Ventilo-convecteurs

Les différents ventilo-convecteurs et unités gainables du projet ainsi que leur point de fonctionnement seront sélectionnés de manière à respecter les objectifs de niveaux sonores définis dans le chapitre « Objectifs ».

Les unités gainables devront l'être en mettant en œuvre une longueur minimale de 1 m de gaine souple acoustique au soufflage et à la reprise des unités. A titre d'exemple, ces gaines souples pourront être de marque France Air, type Phoni-Flex, ou équivalent.

Si les puissances acoustiques des appareils retenus ne permettent pas l'obtention des objectifs acoustiques dans les différents locaux, des traitements acoustiques complémentaires devront être dimensionnés et mis en œuvre par le présent lot.

Dans tous les cas, les fiches techniques présentant les niveaux sonores des unités seront fournies à la maîtrise d'œuvre pour visa avant toute commande de matériel.

Ces équipements devront obligatoirement être intégrés aux notes de calculs du niveau sonore dans les locaux.

17.6. Interphonie par les réseaux de ventilation

Afin de traiter au mieux les problèmes d'interphonie (dégradation de l'isolement aux bruits aériens par le réseau de gaines de ventilation), les gaines de ventilation chemineront en circulation et desserviront les différents locaux depuis ces circulations.

Si cela n'est pas possible, les gaines seront encoffrées (1 BA13 + 45 mm de laine minérale côté intérieur du coffre).

Dans tous les cas, le raccordement des bouches de soufflage et reprise aux collecteurs se fera à l'aide de conduits souples absorbants (par exemple type Phoni-Flex, ou équivalent). La longueur minimale à prévoir pour ces conduits souples est de 1 m.

Si des trappes de visites sont nécessaires dans ces encoffrements, elles présenteront un indice d'affaiblissement acoustique tel que $R_{A;tr} \geq 30$ dB. Elles seront équipées d'un joint souple périphérique (sur les quatre côtés) correctement comprimé à la fermeture.

On note qu'en aucun cas un conduit souple ne traversera une paroi ou cloison. Les traversées se feront en conduit rigide de manière à assurer un rebouchage parfait autour de ce dernier.

Si des registres d'équilibrage sont à prévoir, ils ne seront en aucun cas placés entre la bouche et le conduit souple mais entre le conduit souple et la gaine générale.

17.7. Vibrations des équipements

Les vibrations des équipements (unités extérieures de chauffage / climatisation, centrales de traitement d'air, caissons de ventilation, ventilo-convecteur, pompes, ...) devront être traitées de manière à éviter le rayonnement de bruit par la structure du bâtiment. Les objectifs à atteindre s'expriment en niveau sonore et sont ceux décrits dans la partie 1. Pour les atteindre, toutes les dispositions devront être prises pour limiter la transmission par les canalisations, les gaines et les supports. Les fourreaux seront en matériaux résilients, les supports pourvus de bagues résilientes de désolidarisation, et tous les appareils de flexibles ou de manchettes souples.

Les études montreront le dimensionnement des traitements antivibratiles de ces équipements ainsi qu'indiqué dans la partie 1. La note de calcul précisera notamment, la fréquence de vibration la plus basse retenue pour le calcul et justifiera ce choix, le calcul de l'atténuation vibratoire obtenue à cette fréquence par le traitement et, si cette atténuation est inférieure à 95%, l'étude précisera et quantifiera (niveau vibratoire et niveau sonore dans le lieu à protéger le plus proche) les raisons qui justifient l'acceptation de cette moindre performance (équipements peu vibrants, lieux à protéger éloignés,...).

Par ailleurs, le système suspendu ainsi mis en œuvre devra être parfaitement équilibré. Si un massif d'inertie est nécessaire, le dimensionnement devra bien évidemment tenir compte de la masse du massif d'inertie qui dépend lui-même de la masse de l'équipement. Une interaction avec le lot génie civil sera donc indispensable.

De plus, l'entreprise devra prendre en compte les flèches statiques des supports. Elle devra notamment, afin de prévenir tout risque de résonance, vérifier que la flèche du système antivibratiles mis en œuvre est au moins trois fois supérieure (ou trois fois inférieure) à la flèche statique du support (dalle béton, structure métallique ou autre).

17.8. Prescriptions diverses

17.8.1. Ventilateurs et centrales de traitement d'air

Ils seront posés sur plots antivibratiles calculés.

Leur puissance acoustique devra être compatible avec les prestations prévues par ailleurs.

Cela concerne en particulier le niveau de bruit de fond produit dans les locaux mitoyens à travers les parois ainsi que le bruit transmis au travers des réseaux de gaine.

Ils seront complétés par des silencieux sur tous les réseaux (soufflage, extraction, rejet et prise d'air neuf) calculés en fonction des caractéristiques précises du matériel retenu.

On interposera des manchettes souples longues et efficaces entre les gaines et les appareils (ventilateurs, centrales d'air).

Le raccordement à toutes les canalisations hydrauliques se fera par l'intermédiaire de manchons antivibratiles.

17.8.2. Contraintes sur les percements divers

Tous les percements peuvent détériorer la performance d'isolement. Il est donc nécessaire qu'ils soient traités de manière à éviter cela.

Ainsi, à titre d'exemple, tous les percements divers entre cloisons devront être rebouchés avec une matière de masse volumique supérieure à 1000 kg/m³ et présentant des caractéristiques d'étanchéité à l'air constantes dans le temps (par exemple : pas de retrait ou de fissuration au séchage). En général, les canalisations ou les gaines ne traverseront pas de cloisons séparatives de deux locaux de part en part.

Enfin, il est de la responsabilité de l'entreprise d'attirer l'attention de la Maîtrise d'œuvre sur l'ensemble des points singuliers susceptibles de détériorer la performance d'isolement qu'elle rencontrera au cours du chantier et de lui proposer, pour agrément, le traitement de ces points singuliers.

17.8.3. Silencieux aérauliques

Le débit de l'air passant dans le silencieux devra être uniformément réparti dans chacune des voies d'air. Ainsi, tous les éléments aérauliques d'adaptation nécessaires devront être mis en œuvre (par exemple aubes directrices). De plus, l'intérieur de ces éléments sera revêtu d'un matériau absorbant dont le coefficient d'absorption moyen est supérieur à 0,5 (par exemple, Fib-

Air de marque France Air).

Dans le cas des rejets d'air des cuisines, les baffles du silencieux devront être revêtus d'un matériau adapté (métal déployé ou autre) afin de résister aux graisses et au nettoyage qui devra être réalisé régulièrement. De plus, le revêtement mis en œuvre ne devra en aucun cas dégrader les performances acoustiques des silencieux. Le fabricant devra d'engager sur la performance globale de son silencieux (baffles + revêtement). A titre d'exemple, ce silencieux pourra être de marque F2A, type SONIE BD, ou équivalent.

17.8.4. Bouches, diffuseurs, grilles de ventilation

Le type de bouches et leur point de fonctionnement seront choisis de manière à respecter les contraintes de niveaux sonores données en première partie de ce document.

A cet effet, on choisira une marque de matériel qui soit en mesure de fournir les courbes de fonctionnement des bouches, avec l'indication des puissances acoustiques correspondantes, par bande d'octave de 63 Hz à 8000 Hz.

Toutes les bouches de soufflage et de reprise seront sélectionnées de manière à avoir un niveau de puissance acoustique L_{wA} du bruit régénéré inférieur ou égal aux valeurs précisées ci-après :

- courbe de référence NR28 limitée à 33 dB(A) dans l'accueil, la salle d'animation, l'espace de consultation,
- courbe de référence NR25 limitée à 30 dB(A) dans la salle de repos, la salle d'étude,
- courbe de référence NR30 limitée à 35 dB(A) dans les bureaux,
- courbe de référence NR35 limitée à 40 dB(A) dans les sanitaires.

17.8.5. Gaines de ventilation

Ces gaines seront désolidarisées de la structure ou du châssis support par l'intermédiaire de suspentes antivibratiles (type Traxiflex) ou de bandes (type Talmisol) interposées dans le collier support, suivant leur forme et leur taille.

Les accessoires (volets de réglages, clapets coupe-feu, boîtes de détente, modules de régulation...) seront sélectionnés en fonction de leur puissance acoustique, et éloignés systématiquement des bouches de soufflage et de reprise.

Les gaines seront habillées au passage des parois à l'aide de bandes de Talmisol ou de Paulstrasil en cas d'exigence coupe-feu.

Vitesses de circulation maximales :

- 8 m/s dans les locaux techniques,
- 5 m/s dans les réseaux principaux,

- 3 m/s en distribution terminale.

17.8.6. Canalisations

- Règle générale : aucun contact avec la structure.
- D'une manière générale, tout dévoiement de chute d'eau (EU / EV / EP) sera encoffré (2 BA13 + 45 mm de laine minérale dans le coffre) lorsqu'il plombe dans un local où un objectif de bruit d'équipement technique existe.
- Fixation par colliers antivibratiles ou suspentes d'efficacité minimale 22 dB(A) :

marque :

- Flamco, type BKI ou BMA
- Mupro, type Dammegulast
- Paulstra, type Traxiflex,

ou équivalent, modèles à adapter suivant les emplacements et le type de canalisations.

- Traversées de parois : habiller les canalisations d'un fourreau résilient dépassant de chaque côté de la paroi finie :
 - fourreau Gainojac, marque Someca-Poljac ou équivalent,
 - fourreau Armaflex, marque Armstrong, épaisseur minimale 9 mm ou équivalent,
 - habillage par bandes de Talmisol, marque Someca ou équivalent,
 - habillage par bandes de Paulstrasil, marque Paulstra ou Willseal firestop, marque Illbruck (ou équivalent), en cas d'exigence coupe-feu.

Les installations de plomberie sanitaire seront conformes au DTU 60-11.

Le tracé des canalisations devra être étudié avec soin, de manière à ne comporter ni coudes brusques, ni points singuliers pouvant produire des pertes de charge élevées. Les vannes d'équilibrage seront disposées dans des zones peu sensibles (locaux techniques, circulations).

La pression à l'intérieur du bâtiment ne devra pas dépasser 3 bars. On prévoira les détendeurs nécessaires pour satisfaire cette contrainte.

Les appareils source de vibrations (détendeurs, pompes, compresseurs, etc) devront être fixés par suspension antivibratile. De plus, en aucun cas ils ne seront fixés sur une paroi mitoyenne avec un local noble ou un local pour lequel un objectif de niveau de bruit d'équipement est requis.