



**M A I R I E D E V E R F E I L**

**S A L L E O M N I S P O R T S D E  
V E R F E I L**

**Assistance à maîtrise d'œuvre**

**CCTP acoustique**

**Notre référence : r1205003b-jp2**

**N° affaire : 2012-046a-jp2**

Le 14 juin 2012

**GAMBA ACOUSTIQUE ARCHITECTURALE & URBAINE**

EURL au capital de 12 000 € - Code APE 7112B

Siège social : Siret 388.148.884.000.74  
163 Rue du Colombier  
31670 LABÈGE

Agence Ile de France: Siret 388.148.884.000.66  
Espace Europe - 36, avenue Joliot-Curie  
95140 Garges-Lès-Gonesse

Tél. : +33 (0)5 62 24 36 76 - Fax : +33 (0)5 62 24 35 25

Tél. : +33 (0)1 39 93 21 71 - Fax : +33 (0)1 39 86 98 15

E-Mail : [contact@acoustique-gamba.fr](mailto:contact@acoustique-gamba.fr) - Site : <http://www.acoustique-gamba.fr>



# SOMMAIRE

<b>1. ACOUSTIQUE INTERNE.....</b>	<b>6</b>
<b>2. ISOLEMENTS AUX BRUITS AÉRIENS INTÉRIEURS.....</b>	<b>6</b>
<b>3. NIVEAU DE BRUIT DE CHOCS.....</b>	<b>6</b>
<b>4. ISOLEMENT VIS-À-VIS DE L'EXTÉRIEUR.....</b>	<b>6</b>
<b>5. BRUIT DES ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES.....</b>	<b>7</b>
5.1. Dans le voisinage.....	7
5.2. A l'intérieur du bâtiment.....	7
5.3. Vibrations des équipements.....	8
<b>6. BRUIT DU CHANTIER.....</b>	<b>8</b>
<b>1. LOT 01 – VRD / GROS ŒUVRE.....</b>	<b>11</b>
<b>2. LOT 02 – CHARPENTE / COUVERTURE / ZINGUERIE / MENUISERIES EXTÉRIEURES.....</b>	<b>11</b>
2.1. Essais.....	11
2.2. Performances.....	12
2.2.1. Façade bois salle omnisports.....	12
2.2.2. Façade bois salle de gymnastique.....	12
2.2.3. Toiture bois de la salle de gymnastique.....	12
2.2.4. Toiture bac acier de la salle omnisports.....	13
2.2.5. Écrans acoustiques en périphérie du rooftop et de l'unité extérieure VRV.....	13
2.2.6. Menuiseries de la salle omnisports.....	14
2.2.7. Menuiseries de la salle de gymnastique.....	14
2.2.8. Menuiseries des vestiaires.....	14
2.2.9. Portes en bois de type P1.....	14
2.2.10. Portes en aluminium de type P2.....	14
<b>3. LOT 03 – MENUISERIES INTÉRIEURES.....</b>	<b>15</b>
3.1. Essais.....	15
3.2. Performances.....	15
<b>4. LOT 04 – PLÂTRERIE / PLAFONDS.....</b>	<b>15</b>
4.1. Essais.....	15
4.2. Performances.....	16
4.2.1. Complexe de doublage intérieur des façades bois.....	16
4.2.2. Complexe de doublage des murs maçonnés.....	16
4.2.3. Plafond de la salle de gymnastique.....	16
4.2.4. Plafond de la salle omnisports.....	17
<b>5. LOT 05 – REVÊTEMENTS DE SOLS ET PEINTURES.....</b>	<b>17</b>
5.1. Essais.....	17
5.2. Performances.....	17
<b>6. LOT 06 – CHAUFFAGE / SANITAIRES / VMC.....</b>	<b>18</b>
6.1. Préambule.....	18
6.2. Études acoustiques d'exécution.....	18
6.3. Rayonnement acoustique vers l'extérieur.....	19
6.4. Régimes de fonctionnement des équipements techniques.....	19
6.5. Ventilo-convecteurs.....	20
6.6. Chaufferie.....	20
6.7. Vibrations des équipements.....	20
6.8. Prescriptions diverses.....	21
<b>7. LOT 07 – COURANTS FORTS / COURANTS FAIBLES.....</b>	<b>23</b>

# Préambule

## Présentation du document

Cette note fait partie intégrante du dossier de consultation des entreprises de la présente opération.

Elle présente les objectifs acoustiques relatifs à la construction de la salle omnisports de Verfeil et récapitule les traitements permettant l'obtention de ces objectifs.

Elle est organisée en deux parties principales :

- la première présente les objectifs,
- la deuxième récapitule, par lot, les contraintes ou performances acoustiques correspondant à ces objectifs.

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

## Prescriptions acoustiques

Les objectifs décrits ci-après découlent des études de conception, du programme, de la norme NF P 90-207 relative aux salles de sport ainsi que du projet d'arrêté relatif à la limitation du bruit dans les bâtiments de loisirs et de sport.

Ces objectifs sont les résultats à atteindre, vérifiables par la mesure après réalisation.

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

L'obtention de l'isolement suppose en sus du choix des bons composants, que ceux-ci soient parfaitement mis en œuvre : étanchéité à l'air, ajustement parfait de toutes les pièces,... Tous les percements peuvent détériorer la performance d'isolement. Il est donc nécessaire qu'ils soient traités de manière à éviter cela.

**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.**

**Par ailleurs, 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 un descriptif d'un lot devra être signalée à la Maîtrise d'œuvre. L'entrepreneur ne pourra faire état d'une telle éventuelle différence pour éluder ses obligations en matière de prestations et liaisons avec les autres corps d'état.**

## **Spécifications techniques**

Les entreprises en charge de l'ensemble des lots devront exécuter ses ouvrages selon les règles de l'art et les textes en vigueur (cf. CCTP général).

## **Documents à fournir**

Des rapports d'essais acoustiques justifiant l'obtention des performances acoustiques (absorption, affaiblissement, atténuation,...) décrites dans chacun des lots respectifs seront à fournir même lorsque cela n'est pas précisé explicitement dans le lot concerné. Les rapports d'essais devront être représentatifs du matériau ou du complexe tel qu'il sera mis en œuvre. 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.

De la même façon, et toujours à titre d'exemple, tout retard dans la communication des études d'exécution acoustiques des équipements 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.

## **Mesures d'auto-contrôle**

Des mesures d'auto-contrôle acoustiques, à la charge des entreprises, pourront être exigées par la maîtrise d'œuvre. Le choix des configurations de mesurage s'effectuera en interaction avec la Maîtrise d'œuvre et sur ses directives. 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.

## **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.

# **Note acoustique PRO**

## **PARTIE 1**

### **OBJECTIFS ACOUSTIQUES**

## 1. Acoustique interne

L'objectif en terme d'acoustique interne est le suivant :

Type de local	Temps de réverbération (s)
Salle omnisports	1.9

## 2. Isolements aux bruits aériens intérieurs

Les objectifs retenus dépendent de la nature des locaux considérés et sont définis dans le projet de réglementation des lieux sportifs et de loisirs.

Les objectifs sont définis en terme d'isolement au bruit aérien,  $D_{nT,A}$ , en dB :

Local émission	Local réception	$D_{nT,A}$ visé
Salle omnisports	Salle de gym	$\geq 43$ dB
Salle de gym	Salle omnisports	$\geq 43$ dB
Salle de sport	Circulation	$\geq 30$ dB

## 3. Niveau de bruit de chocs

Aucun objectif de niveau de bruit de choc n'est retenu pour ce projet.

## 4. Isolement vis-à-vis de l'extérieur

Afin de protéger l'activité à l'intérieur du bâtiment, l'objectif d'isolement au bruit aérien extérieur,  $D_{nT,A,T,r}$ , retenu pour toutes les façades de ce projet est de 30 dB.

L'ailleurs, 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.

Le Maître d'Ouvrage a fait réaliser une campagne de mesure de bruit résiduel. Le niveau de bruit résiduel à prendre en compte sur ce site est le suivant :

- $L_{\text{résiduel}}$  période diurne (7h – 22h) = 29 dB(A),
- $L_{\text{résiduel}}$  période nocturne (22h – 7h) = 25 dB(A).

Les dimensionnements des différents éléments de façades de ce projet ont été réalisés afin de permettre de respecter l'émergence précisée dans le décret n°2006-1099 du 31 août 2006 sous les conditions suivantes en accord avec le maître d'ouvrage :

- niveau sonore de la musique dans la salle de gymnastique limité aux valeurs suivantes pour chaque bande de fréquence :

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	<b>dB(A)</b>
85	84	80	78	74	72	66	<b>80</b>

- arrêt de la musique après 22h,
- pas de musique dans la salle omnisports.

## 5. Bruit des équipements techniques

### 5.1. Dans le voisinage

Comme explicité dans le chapitre précédent, la protection du voisinage vis à vis du bruit engendré par une activité ou un équipement est une obligation réglementaire. Le bruit émis par les équipements techniques constituant ce projet est aussi soumis au décret n°2006-1099 du 31 août 2006.

Les équipements étant susceptibles de fonctionner sur la totalité de chacune des deux périodes réglementaires, le dimensionnement des traitements acoustiques à mettre en œuvre se fera sur la base d'une émergence admissible diurne de 5 dB(A) et d'une émergence admissible nocturne de 3 dB(A).

Ainsi, le niveau de **bruit particulier émis par la totalité des équipements techniques** (en prenant en compte la contribution de la sonorisation de la salle de gymnastique en période de jour uniquement) du bâtiment ne devra pas dépasser, chez les riverains les plus exposés, les valeurs suivantes :

- $L_{\text{particulier}}$  période diurne (7h – 22h) = **29 dB(A)**,
- $L_{\text{particulier}}$  période nocturne (22h – 7h) = **25 dB(A)**.

Le respect de cet objectif réglementaire est de l'entière responsabilité des entreprises qui devront fournir les notes de calculs détaillées justificatives.

### 5.2. A l'intérieur du bâtiment

Les niveaux sonores  $L_{\text{NAT}}$  (noté  $L_{\text{eT}}$  dans la norme NFS 31-057 relative à la qualité acoustique des bâtiments) du bruit engendré par les équipements techniques du bâtiment à

l'intérieur des locaux ne devront pas dépasser les valeurs suivantes :

- 45 dB(A) dans la salle omnisports et la salle de gym,
- 40 dB(A) dans l'accueil,
- 38 dB(A) dans le bureau.

Par ailleurs, le niveau sonore à l'intérieur du local technique ne devra pas dépasser la valeur de 75 dB(A).

### **5.3. 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 résilients, 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,...).

## **6. 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 terme 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, ...).

# **Note acoustique PRO**

## **PARTIE 2**

### **CONTRAINTES ET PERFORMANCES ACOUSTIQUES PAR LOT**

## 1. Lot 01 – VRD / Gros œuvre

Les définitions de traitement des sols et des cloisons sont conditionnées par les éléments de gros œuvre. Ainsi, si l'entreprise, lors des études d'exécution, prévoit de diminuer les épaisseurs des éléments ou d'en modifier la constitution, elle devra reprendre la totalité des études acoustiques pour justifier le respect des objectifs visés. En outre, elle aura à sa charge la mise à niveau des composants des autres lots (par exemple doublages muraux ou revêtements de sol) résultant de ses modifications.

Les éléments en béton seront réalisés de manière homogène, sans fente ni caverne (densité du béton 2250 kg/m<sup>3</sup> à 2500 kg/m<sup>3</sup>). Les rebouchages, remplissages, etc. seront réalisés sans interruption, au mortier 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. Ceci suppose donc que le rebouchage des trémies au droit du passage de canalisations, de conduites ou de tuyau soit systématiquement réalisé par le titulaire du lot.

La surface des éléments de gros œuvre destinés à la pose des cloisons 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 des réservations dans les parois séparatives susceptibles d'être cause, au final, d'une non obtention des performances acoustiques visés (par exemple : boîtiers électriques adossés).

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 mémoire<sup>1</sup>, nous indiquons les caractéristiques retenues pour les calculs acoustiques :

- Plancher de type hourdis polystyrène 150 mm avec chape de compression béton armé de 50 mm,
- murs des locaux annexes en parpaings creux de 200 mm,
- mur séparant la salle omnisports de la salle de gymnastique en béton plein de 200 mm.

## 2. Lot 02 – Charpente / couverture / Zinguerie / Menuiseries extérieures

### 2.1. Essais

Les bloc portes et châssis vitrés devront avoir au moins l'affaiblissement indiqué au sous chapitre suivant. 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 de l'ensemble bloc porte ou châssis vitré. Notons que

<sup>1</sup> 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.

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'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. 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, etc.). 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, etc.) 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.

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

## **2.2. Performances**

### **2.2.1. Façade bois salle omnisports**

Les façades en bois devront être composées comme suit, de l'intérieur vers l'extérieur :

- 2 OSB de 12 mm d'épaisseur,
- 120 mm de laine de roche haute densité,
- 2 OSB de 12 mm d'épaisseur chacun.

L'ensemble devra présenter un indice d'affaiblissement au bruit aérien, **R<sub>A</sub>, supérieur ou égal à 47 dB.**

Localisation : façades nord-ouest et sud-est de la salle omnisports.

### **2.2.2. Façade bois salle de gymnastique**

Les façades en bois de la salle de gymnastique devront être composées comme suit, de l'intérieur vers l'extérieur :

- 2 OSB de 12 mm d'épaisseur,
- 120 mm de laine de roche haute densité,
- 2 OSB de 12 mm d'épaisseur chacun.

L'ensemble devra présenter un indice d'affaiblissement au bruit aérien, **R<sub>A</sub>, supérieur ou égal à 47 dB.**

Localisation : façades nord-ouest et sud-est de la salle de gymnastique.

### **2.2.3. Toiture bois de la salle de gymnastique**

La toiture bois de la salle de gymnastique sera composée de haut en bas comme suit :

- Substrat végétal,
- étanchéité bicouche,
- isolant thermique,
- Plateau acier non perforé de 1.25 mm d'épaisseur en support de la couverture végétalisée,
- Plénum de 50 mm d'épaisseur (hors lot, non du),
- Laine minérale d'épaisseur 250 mm (hors lot, non du),
- BA 13 perforée au maximum à 20% (hors lot, non du).

Le plateau en acier devra présenter un indice d'affaiblissement au bruit aérien, **R<sub>A</sub>**, supérieur ou égal à **29 dB**.

Localisation : salle de gymnastique

#### **2.2.4. Toiture bac acier de la salle omnisports**

La toiture bac acier devra être composée comme suit :

- bac acier d'épaisseur 1 mm,
- Laine de roche d'épaisseur 60 mm,
- feutre bardage d'épaisseur 80 mm,
- lame d'air d'épaisseur 90 mm,
- bac acier d'épaisseur 0.75 mm.

L'ensemble devra présenter un indice d'affaiblissement au bruit aérien, **R<sub>A</sub>**, supérieur ou égal à **48 dB**.

La toiture pourra être de type IN 226 de chez ARVAL ou modèle équivalent.

Localisation : Toiture salle omnisports

#### **2.2.5. Écrans acoustiques en périphérie du rooftop et de l'unité extérieure VRV**

Des écrans acoustiques sont à mettre en œuvre en périphérie du rooftop et de l'unité extérieure VRV situés à l'extérieur du bâtiment. L'implantation de ces écrans sera conforme aux plans généraux. Les performances de ces écrans seront les suivantes :

- Indice d'affaiblissement acoustique du matériau constitutif des écrans :  $R_A \geq 25$  dB.
- Les coefficients d'absorption acoustique des faces exposées au bruit (côté équipements) seront supérieurs ou égaux aux valeurs présentées dans le tableau suivant :

Fréquence (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption acoustique $\alpha_{Sabine}$	0.25	0.4	0.6	0.7	0.8	0.8

- **La hauteur de ces écrans sera telle qu'ils dépassent le point le plus haut des équipements d'au moins 1 m (dalle et traitement antivibratile compris).**

A titre d'exemple, ces performances peuvent être atteintes avec un complexe double peaux composé d'une tôle d'acier d'épaisseur minimale 1 mm, d'un cœur en laine minérale hydrofuge (épaisseur minimale 100 mm) et d'une tôle perforée (taux de perforation d'environ 20 %) qui sera mise en œuvre côté exposé au bruit.

De plus, l'étanchéité devra être parfaite entre le sol et la partie basse des écrans.

#### **2.2.6. Menuiseries de la salle omnisports**

Menuiseries présentant un indice d'affaiblissement au bruit aérien, **R<sub>A</sub>, supérieur ou égal à 35 dB.**

Elles pourront être équipées par exemple d'un double vitrage de type 6/16/4 ou équivalent.

#### **2.2.7. Menuiseries de la salle de gymnastique**

Menuiseries présentant un indice d'affaiblissement au bruit aérien, **R<sub>A</sub>, supérieur ou égal à 35 dB.**

Elles pourront être équipées par exemple d'un double vitrage de type 6/16/4 ou équivalent.

#### **2.2.8. Menuiseries des vestiaires**

Menuiseries présentant un indice d'affaiblissement au bruit aérien, **R<sub>A</sub>, supérieur ou égal à 35 dB.**

Elles pourront être équipées par exemple d'un double vitrage de type 6/16/4 ou équivalent.

#### **2.2.9. Portes en bois de type P1**

- Portes présentant un indice d'affaiblissement au bruit aérien, **R<sub>A</sub>, supérieur ou égal à 45 dB.**

Elles pourront par exemple être du type BLOCFER B7 de chez BLOCFER ou modèle équivalent.

Localisation : Portes à doubles vantaux donnant des salles de gymnastique et omnisports vers l'extérieur.

#### **2.2.10. Portes en aluminium de type P2**

- Portes présentant un indice d'affaiblissement au bruit aérien, **R<sub>A</sub>, supérieur ou égal à 35 dB.**

Elles pourront par exemple être du type REYNAERS XS 50 ou modèle équivalent.

Localisation : Porte à double vantaux donnant de l'accueil vers l'extérieur.

### 3. Lot 03 – Menuiseries intérieures

#### 3.1. 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 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.

A défaut les produits proposés seront refusés.

#### 3.2. Performances

- Portes présentant un indice d'affaiblissement au bruit aérien, **R<sub>A</sub>, supérieur ou égal à 35 dB.**

Elles pourront par exemple être du type BLOCFAK B2 de chez BLOCFER ou modèle équivalent.

Localisation :

- ✓ Porte située entre la salle omnisports et les circulations,
- ✓ Porte située entre la salle de gymnastique et les circulations.

### 4. Lot 04 – plâtrerie / plafonds

#### 4.1. 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 acoustique,

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.

## **4.2. Performances**

### **4.2.1. Complexe de doublage intérieur des façades bois**

Les façades bois présenteront un complexe de doublage intérieur constitué comme suit :

- une plaque de plâtre de type BA 13 haute dureté,
- 100 mm de laine minérale
- 30 mm d'air.

L'ensemble sera fixé sur une ossature en acier galvanisé et devra présenter un  **$\Delta R_A$  supérieur ou égal à 13 dB.**

Localisation : Façades à ossature bois donnant sur l'extérieur hors façades traitées avec doublage absorbant.

### **4.2.2. Complexe de doublage des murs maçonnés**

Les murs maçonnés présenteront un complexe de doublage intérieur constitué comme suit :

- une plaque de plâtre de type BA 13 haute dureté,
- 100 mm de laine minérale.

L'ensemble sera fixé sur une ossature en acier galvanisé et devra présenter un  **$\Delta R_A$  supérieur ou égal à 0 dB.**

Localisation : Murs pignons et retours.

### **4.2.3. Plafond de la salle de gymnastique**

Le plafond de la salle de gymnastique devra être composé comme suit :

- Substrat végétal (hors lot, non du),
- étanchéité bicouche (hors lot, non du),
- isolant thermique (hors lot, non du),
- Plateau acier non perforé de 1.25 mm d'épaisseur en support de la couverture végétalisée (hors lot, non du),
- Plénum de 50 mm d'épaisseur
- Laine minérale d'épaisseur 250 mm,



- BA 13 perforée au maximum à 20%.

Le taux de perforation de la plaque de plâtre ne devra pas excéder 20%.

Le complexe de doublage intérieur devra présenter un  $\Delta R_A$  supérieur ou égal à 25 dB.

L'ensemble devra présenter un coefficient d'absorption,  $\alpha_w$ , égal à 0.75.

Localisation : salle de gymnastique

#### 4.2.4. Plafond de la salle omnisports

Le plafond de la salle omnisports sera traité avec un plafond absorbant qui devra présenter un coefficient d'absorption **supérieur ou égal aux valeurs suivantes par bande de fréquence** :

500 Hz	1 000 Hz	2 000 Hz
0.95	0.95	0.95

Il devra être mis en place sur une surface équivalente à 60% de la surface du plafond.

Ce plafond pourra être en fibre de bois du type ORGANIC MINERAL de chez KNAUF d'épaisseur 100 mm posé sans plénum en fixation mécanique contre support ou modèle équivalent.

## 5. Lot 05 – Revêtements de sols et peintures

### 5.1. Essais

L'entreprise devra soumettre au Maître d'œuvre un rapport d'essais acoustiques effectué par un laboratoire agréé justifiant des performances acoustiques du produit proposé, avant toute commande ou toute pose du produit.

### 5.2. Performances

#### Revêtement mural absorbant

Deux murs non parallèles de la salle omnisports seront traités avec des panneaux muraux absorbants qui devront présenter un coefficient d'absorption **supérieur ou égal aux valeurs suivantes par bande de fréquence** :

500 Hz	1 000 Hz	2 000 Hz
0.95	0.95	0.95

Ils devront être mis en place sur une surface équivalente à 60% de la surface de chacun des deux murs.

Ces panneaux pourront être en fibres de bois du type ORGANIC MINERAL de chez KNAUF d'épaisseur 100 mm posé sans plénum en fixation mécanique contre support ou modèle équivalent.

## 6. Lot 06 – Chauffage / sanitaires / VMC

### 6.1. 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.

### 6.2. 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.**

### 6.3. Rayonnement acoustique vers l'extérieur

Les équipements qui rayonnent vers le voisinage doivent respecter les objectifs généraux définis en partie I. Pour ce faire, a minima, ils doivent respecter les objectifs définis dans le tableau ci-dessous. 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 à 1m de l'équipement en dB(A)	Niveau de puissance acoustique de l'équipement en dB(A)
Rooftop (période diurne (7h – 22h))		85
Unités extérieures VRV		75
Prises et rejets d'air des caissons de ventilation	50	
Rayonnement de l'enveloppe des caissons de ventilation	60	

### 6.4. Régimes de fonctionnement des équipements techniques

L'unité extérieure VRV sera mise sur horloge de manière à ne pas fonctionner en période nocturne (22h – 7h).

Le rooftop sera également mis sur horloge de manière à fonctionner en régime dégradé pendant la période nocturne (20h30 – 7h). Ce régime réduit devra permettre un gain acoustique minimum de 6 dB(A) (soit un niveau de puissance acoustique  $L_{wA}$  de 79 dB(A) en période nocturne).

## 6.5. Ventilo-convecteurs

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

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.

Si les puissances acoustiques des appareils retenus ne permettent pas l'obtention de ces objectifs, la prise d'air et le soufflage devront être gainées (matériau de type Fib-Air de marque France Air, ou équivalent). Un capotage pourra également être envisagé.

## 6.6. Chauffage

### Niveau sonore dans la chaufferie

Le niveau sonore dans la chaufferie ne doit pas dépasser la valeur de **75 dB(A)**. Cela suppose que les équipements dans la chaufferie aient un niveau de puissance acoustique rayonnée dans le local inférieur à 80 dB(A). Si l'entreprise souhaite proposer des équipements ayant un niveau de puissance plus élevé, elle devra prendre en charge les traitements complémentaires d'absorption et d'isolation du local et leur dimensionnement.

### Conduit évacuation des fumées

Le **niveau de puissance acoustique** au niveau du conduit d'évacuation des fumées de la chaufferie ne devra pas dépasser la valeur de **60 dB(A)**.

Si la chaudière retenue a un niveau de puissance acoustique supérieur à cette valeur (au niveau du conduit d'évacuation des fumées), l'entreprise devra prendre en charge les traitements complémentaires (mise en œuvre de silencieux sur le conduit) et leur dimensionnement.

## 6.7. Vibrations des équipements

Les vibrations des équipements (rooftop, unité extérieure VRV, caissons de ventilation, chaudières, pompes, ventilo-convecteurs, ...) 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,...).

## **6.8. Prescriptions diverses**

### **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.

### **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/m<sup>3</sup> 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.

### **Silencieux aérauliques**

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 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).

### **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  $L_w$**  du bruit régénéré inférieur ou égal aux valeurs suivantes :

- courbe de référence NR35 limité à 40 dB(A) dans la salle omnisports et la salle de gym,
- courbe de référence NR30 limité à 35 dB(A) dans les autres locaux.

### **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 :

- 6 m/s dans les réseaux principaux,
- 4 m/s en distribution terminale.

### **Canalisations**

- **Règle générale : aucun contact avec la structure.**
- D'une manière générale, tout dévoiement de chute d'eau (pluviale ou usée) sera réalisé en fonte.
- 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.

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.

## **7. Lot 07 – Courants forts / courants faibles**

### **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<sup>3</sup> 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.

### **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 1 mètre et une laine minérale doit être présente dans la cloison entre les deux percements.

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

### **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.

### **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.

### **Appareillage**

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