

Réhabilitation du bâtiment G du
site Joseph Aiguier du CNRS -
Marseille (13)

Notice acoustique DCE
17/11/2025

Table des matières

1	Objet	3
2	Performances prises pour objectif.....	3
3	Compétence	3
4	Diffusion de documents.....	4
5	Choix des matériaux	4
6	Respect des isolations, mise en œuvre, coordination	4
7	Sécurité	5
8	Normes et réglementation	5
9	Bruits de chantier.....	6
10	Auto-contrôle	6
11	Performances acoustiques prises pour objectifs et dispositions prévues	7
11.1	Protection du voisinage.....	7
11.2	Isolement acoustique vis à vis de l'extérieur	8
11.3	Isolements acoustiques aux bruits aériens entre locaux.....	8
11.4	Bruit de choc	14
11.5	Acoustique intérieure	15
11.6	Bruits d'équipements	17
12	Cahier des charges propre aux équipements de chauffage, de ventilation et plomberie	20
12.1	Caractéristiques acoustiques	20
12.2	Respect des objectifs généraux	20
12.3	Bruit résiduel / émergence sonore dans l'environnement.....	20
12.4	Notes de calculs	20
12.5	Mesures acoustiques de contrôle	21
12.6	Recommandations particulières	21
12.7	Cahier des charges propre aux équipements de Plomberie et Sanitaires	25

1 Objet

Dans le cadre du Marché de Maîtrise d'œuvre pour la réhabilitation du bâtiment G sur le site Joseph Aiguier du CNRS pour la mise en place d'espaces collaboratifs à Marseille, ce document présente les performances acoustiques prises pour objectif ainsi que les traitements acoustiques prévus.

2 Performances prises pour objectif

Les valeurs prises pour objectif et les recommandations portées dans cette Notice Acoustique sont susceptibles de permettre une exploitation normale des locaux, pour les activités prévues.

Les valeurs de performances acoustiques proposées sont des objectifs de qualité minimale.

De ce fait, en cas de contradiction entre :

- Une valeur de performance acoustique de la Notice Acoustique, d'une part,
- Et
- Une description d'un ouvrage, d'une mise en œuvre, d'un matériau ou d'un matériel figurant dans une autre pièce marché qui procurerait des performances acoustiques supérieures, d'autre part,

Cette description primerait sur la Notice Acoustique.

A l'inverse, dans le cas de contradiction entre :

- Une valeur de performance acoustique de la Notice Acoustique, d'une part,
- Et
- Une description d'un ouvrage, d'une mise en œuvre, d'un matériau ou d'un matériel figurant dans une autre pièce marché qui procurerait des performances acoustiques inférieures, d'autre part,

Les performances à atteindre seraient celles de la Notice Acoustique.

3 Compétence

Les entreprises sont supposées compétentes dans le domaine de l'Acoustique, et se font assister par un homme de l'art si elles le jugent nécessaire.

Elles prévoient de leur propre initiative tous les dispositifs dont elles jugent l'emploi utile ou nécessaire pour éviter toute transmission acoustique parasite par voie aérienne ou vibratile et assurer le respect de la qualité acoustique prise comme objectif (matériau résilient, plots d'isolation antivibratoire, complément d'isolation acoustique).

4 Diffusion de documents

Avant toute mise en œuvre, les plans de réalisation des ouvrages sont transmis à l'acousticien pour avis, 15 jours au moins avant la commande des matériaux, matériels et mise en œuvre des ouvrages.

De même, sont communiquées les caractéristiques acoustiques des matériaux et matériels, en particulier :

- Le coefficient d'absorption Alpha Sabine (ou Alpha w) pour les matériaux absorbants,
- L'indice R (ou R_w) d'affaiblissement acoustique pour les parois et divers éléments (bloc porte, fenêtre, trappes, exutoire de fumée, etc.)
- L'indice d'affaiblissement acoustique des revêtements de sol (Delta L w),
- Le spectre d'atténuation acoustique des silencieux par bandes d'octaves de 63 Hz à 8000 Hz,
- Le niveau de puissance acoustique des équipements par bandes d'octaves de 63 Hz à 8000 Hz.
- L'efficacité des systèmes antivibratoires à la fréquence excitatrice la plus basse.

En l'absence de P.V. de laboratoire, ou dans le cas de proposition de solutions différentes de celles prévues au marché, il pourra être exigé que des mesures acoustiques sur ces matériels ou matériaux soient effectuées soit en laboratoire, soit sur prototype, soit in situ sur des installations de même type.

5 Choix des matériaux

Lorsqu'un matériau ou matériel précis d'une marque donnée est cité dans cette Notice Acoustique, il s'agit d'une référence donnée à titre d'exemple pour caractériser ce matériau ou matériel, il est entendu que convient aussi tout autre matériau ou matériel équivalent d'une autre marque possédant les mêmes caractéristiques.

6 Respect des isolations, mise en œuvre, coordination

Dans le but d'atteindre les objectifs acoustiques, chaque entreprise :

- Respecte les isolations acoustiques appliquées par les autres corps d'état,
- Procède à tout nettoyage de coulée de mortier, de plâtre, enlèvement de gravats, étais, cales facilitant le montage,

- Prend toutes les précautions nécessaires afin d'éviter, par des contacts divers ou des éléments tels que percements, trappes, conduits ou autre, de court-circuiter les isolations acoustiques ou systèmes antivibratoires.

La mise en œuvre des jonctions entre les divers éléments de construction et les matériels d'équipement est conjointement étudiée et coordonnée par les titulaires des divers lots intéressés afin que l'isolement acoustique ou vibratoire résultant ne soit pas inférieur au résultat exigé.

Les entreprises se consultent afin de coordonner leurs actions et vérifient la limite de leurs prestations, en particulier en ce qui concerne les points suivants :

- Jonction paroi horizontale / paroi verticale, charpente,
- Abouts de cloisons, huisseries, et autres ouvrages (doublages, conduits, gaines...), etc.
- Rebouchage des trémies au passage des gaines ou canalisations etc. au travers des parois,
- Respect des isolations antivibratoires, désolidarisations, etc.

7 Sécurité

Les entrepreneurs prennent particulièrement en compte les divers arrêtés et textes concernant les règlements de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.

La nécessité du respect de la qualité acoustique ne doit pas se faire au détriment des performances des installations, de leur fiabilité, des règles de sécurité, en particulier de la sécurité incendie, des normes de sécurité relatives aux circuits électriques (par exemple les circuits électriques interrompus par la présence de manchettes souples ou de plots élastiques isolants devront être rétablis par pose de tresses conductrices de section appropriée).

8 Normes et réglementation

Les bureaux et espaces associés ne font pas l'objet d'une réglementation acoustique particulière.

Par ailleurs, les dispositions prévues par le code du travail ne s'appliquent pas dans la mesure où les niveaux d'exposition au bruit sont nettement inférieurs au seuil réglementaire (soit 80 dB(A)).

Pour autant, on se réfère à la **norme NFS31-080 relative aux bureaux et espaces associés**, qui définit différents niveaux de performances acoustiques.

Compte tenu des niveaux acoustique demandé au programme, nous retenons comme objectif acoustique de viser le niveau de performance dit "performant" de cette norme.

Il convient par ailleurs de respecter la réglementation acoustique relative aux bruits de voisinage, et notamment les Articles R. 1336-5 à 10 du Code de la Santé Publique relatif à la lutte contre les bruits de voisinage relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique.

Cela concerne principalement les bruits émis par les équipements du projet dans l'environnement extérieur : ces bruits ne doivent pas dépasser un certain seuil d'émergence sonore en période diurne et nocturne.

Les normes suivantes servent de références générales pour les mesures acoustiques de contrôle :

NF EN ISO 16283-1 2 et 3 : Vérification de la qualité acoustique des bâtiments.

NFS 31-010 : Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement.

9 Bruits de chantier

Rappel de la réglementation :

« Art. R. 1334-36. - Si le bruit mentionné à l'article R. 1334-31 a pour origine un chantier de travaux publics ou privés, ou des travaux intéressant les bâtiments et leurs équipements soumis à une procédure de déclaration ou d'autorisation, l'atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme est caractérisée par l'une des circonstances suivantes :

« 1° Le non-respect des conditions fixées par les autorités compétentes en ce qui concerne soit la réalisation des travaux, soit l'utilisation ou l'exploitation de matériels ou d'équipements ;

« 2° L'insuffisance de précautions appropriées pour limiter ce bruit ;

« 3° Un comportement anormalement bruyant. »

En cas de plainte du voisinage, les entrepreneurs devront pouvoir justifier qu'ils ont pris toutes les précautions possibles, étant données les contraintes du chantier.

Les entreprises doivent respecter les arrêtés municipaux et préfectoraux concernant les nuisances inhérentes aux chantiers.

Les matériels utilisés doivent être conformes aux normes acoustiques.

10 Auto-contrôle

Afin de réduire les risques de non-conformité aux objectifs acoustiques lors des opérations de réception, nous incitons les entreprises à procéder à des vérifications acoustiques de leurs ouvrages en cours de chantier.

11 Performances acoustiques prises pour objectifs et dispositions prévues

11.1 Protection du voisinage

L'objectif est de respecter la réglementation acoustique, ce qui implique de limiter les émergences sonores¹ telles que définies par la réglementation (Articles R. 1336-5 à 10 du Code de la Santé Publique relatif à la lutte contre les bruits de voisinage).

Rappel des exigences : l'émergence sonore globale liée à l'activité des locaux doit respecter les critères suivants :

« Les valeurs admises de l'émergence sont calculées à partir des valeurs de 5 décibels A (dB A) en période diurne (de 7 heures à 22 heures) et de 3 dB (A) en période nocturne (de 22 heures à 7 heures), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier, selon le tableau ci-après »:

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

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

Par ailleurs, les bruits engendrés par les équipements d'activités professionnelles doivent respecter des contraintes d'émergence spectrales telles que définies ci-après :

« Les valeurs limites de l'émergence spectrale sont de 7 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 125 Hz et 250 Hz et de 5 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 500 Hz, 1 000 Hz, 2 000 Hz et 4 000 Hz. »

Les bruits des équipements CVC sont contenus par les critères d'émergence sonore.

La puissance acoustique des équipements devra donc être compatible avec les émergences sonores à respecter.

¹ émergence sonore : différence entre le niveau de bruit *ambient* (incluant les bruits issus du projet) et le niveau de bruit *résiduel* (résultant de l'ensemble des bruits habituels sur le site en l'absence des bruits du projet).

- **Bruit résiduel de référence**

A ce stade de l'étude, nous prenons comme hypothèses les niveaux de bruit résiduels suivants :

- niveau de bruit résiduel en période nocturne de 33 dB(A)
- niveau de bruit résiduel en période diurne 38 dB(A).

1 1.2 Isolement acoustique vis à vis de l'extérieur

L'objectif est de respecter le niveau performant de la norme NF S31-080, soit un isolement acoustique vis-à-vis des bruits extérieurs de 30 dB (DnT_Atr) minimum et un niveau L₅₀ dans les bureaux ≤ 35 dB(A).

- Partie opaque des façades : Il n'est pas prévu de modification des parties opaques des façades.
- Couverture : Pas de modification du complexe de couverture existant.
- Menuiseries extérieures : En cas de remplacement d'une menuiseries extérieures (y compris Skydome en couverture) : Mise en œuvre d'une menuiserie d'affaiblissement acoustique ≥ 30 dB(RA_{tr}). Dans le cas des Skydome, cela implique la mise en œuvre d'un remplissage en verre, le polycarbonate ne permettant pas d'atteindre cet affaiblissement acoustique.
- Coffre de volet roulant : Non prévu au projet.
- Entrées d'air : La mise en œuvre d'une ventilation double flux est prévu. Il n'est donc pas prévu la mise en œuvre d'entrée d'air en façade.

1 1.3 Isolements acoustiques aux bruits aériens entre locaux

Le tableau ci-après présente pour les principaux locaux, les isolements aux bruits aériens pris pour objectif ainsi que les dispositions préconisées.

Local d'émission	local de réception	DnT,A en dB	Dispositions préconisées
Local R+1	Local RdC	45 40*	• Plancher béton existant. • Jonction plancher/façade vitrée filante : Mise en œuvre d'une tôle acier 15/10ème + masse viscoélastique type Amortson 5kg/m² ou équivalent entre le nu supérieur

Local d'émission	local de réception	DnT,A en dB	Dispositions préconisées
			du plancher béton et le montant de façade haut ainsi qu'entre le nu inférieur du plancher béton et le montant de façade bas. Remplissage du vide créé par une laine minérale. Schéma de principe sous le tableau. * Cas des locaux de la mezzanine donnant sur l'espace de réception et la salle réunion 50 : ○ Paroi entre locaux mezzanine et espace de réception d'affaiblissement acoustique ≥ 53 dB(RA), cloison type 98/48 avec plaque type Duotech ou équivalent. ○ Châssis vitrés d'affaiblissement acoustique ≥ 42 dB(RA)
Bureau temporaire, Box travail	Autre Box travail	40	• Paroi d'affaiblissement acoustique ≥ 47 dB(RA)
Salle Travail	Autre Salle Travail	45	• Paroi d'affaiblissement acoustique ≥ 53 dB(RA), cloison type 98/48 avec plaque type Duotech ou équivalent.
Sanitaire	Salle Travail	50	• Paroi d'affaiblissement acoustique ≥ 57 dB(RA), cloison type 98/48 avec plaque type Duotech et des montants type MSP ou équivalent, y compris la cloison des sanitaires coté circulation. • Porte des sanitaires d'affaiblissement acoustique ≥ 35 dB(RA).
Sanitaire	Coin canapé	38	• Paroi d'affaiblissement acoustique ≥ 57 dB(RA), cloison type 98/48 avec plaque type Duotech et des montants type MSP ou équivalent, y compris la cloison des sanitaires coté circulation. • Porte des sanitaires d'affaiblissement acoustique ≥ 35 dB(RA).

Local d'émission	local de réception	DnT,A en dB	Dispositions préconisées
Circulation	Box travail, bureau temporaire	35	• Paroi d'affaiblissement acoustique ≥ 42 dB(RA), y compris cloison sur placard technique • Porte d'affaiblissement acoustique ≥ 36 dB(RA) • Châssis vitrés d'affaiblissement acoustique ≥ 36 dB(RA) • Jonction cloison/façade vitrée filante : Mise en œuvre d'un renfort acoustique ; détail en fin de tableau.
Circulation	Salle Travail	40	• Paroi d'affaiblissement acoustique ≥ 53 dB(RA), cloison type 98/48 avec plaque type Duotech ou équivalent. • Porte d'affaiblissement acoustique ≥ 42 dB(RA) • Châssis vitrés d'affaiblissement acoustique ≥ 42 dB(RA) • Jonction cloison/façade vitrée filante : Mise en œuvre d'un renfort acoustique ; détail en fin de tableau.
Coin canapé	Box travail	38*	<i>Les locaux « coin canapé » étant ouvert sur la circulation, l'isolement acoustique vis-à-vis des locaux contigus est limité par les performances des portes donnant sur la circulation.</i>
Circulation RdC	Réunion 19, Réunion 50	40	• Paroi d'affaiblissement acoustique ≥ 53 dB(RA) • Porte d'affaiblissement acoustique ≥ 42 dB(RA)
Circulation RdC, Hal	Espace de réception	40	• Mur béton existant. • Paroi d'affaiblissement acoustique ≥ 53 dB(RA) • Porte d'affaiblissement acoustique ≥ 42 dB(RA) • Châssis vitrés d'affaiblissement acoustique ≥ 42 dB(RA)

Local d'émission	local de réception	DnT,A en dB	Dispositions préconisées
Réunion 50	Espace de réception	40	• Paroi d'affaiblissement acoustique ≥ 53 dB(RA) • Porte d'affaiblissement acoustique ≥ 42 dB(RA)
Tisanerie	Réunion 19, Réunion 50	45	• Paroi d'affaiblissement acoustique ≥ 53 dB(RA)

Nota :

- Les cloisons sont montées de plancher bas à plancher haut.
- Les cloisons sont montées avant réalisation des doublages thermiques (de façon à interrompre ce doublage au droit de chaque cloison).

Interphonie

Lorsqu'une gaine de ventilation traverse une paroi séparative entre locaux pour lesquels l'objectif d'isolement acoustique est supérieur ou égal à 40 dB(DnTA), afin de limiter l'interphonie via les réseaux de ventilation :

- Soit les gaines de ventilation sont intégrées dans un coffre en plaques de plâtre 1BA13 + laine minérale 5cm,
- Soit est mis en œuvre un piège à son d'interphonie sur chaque gaine au droit de la paroi séparative.

Schéma de principe jonction plancher façade :

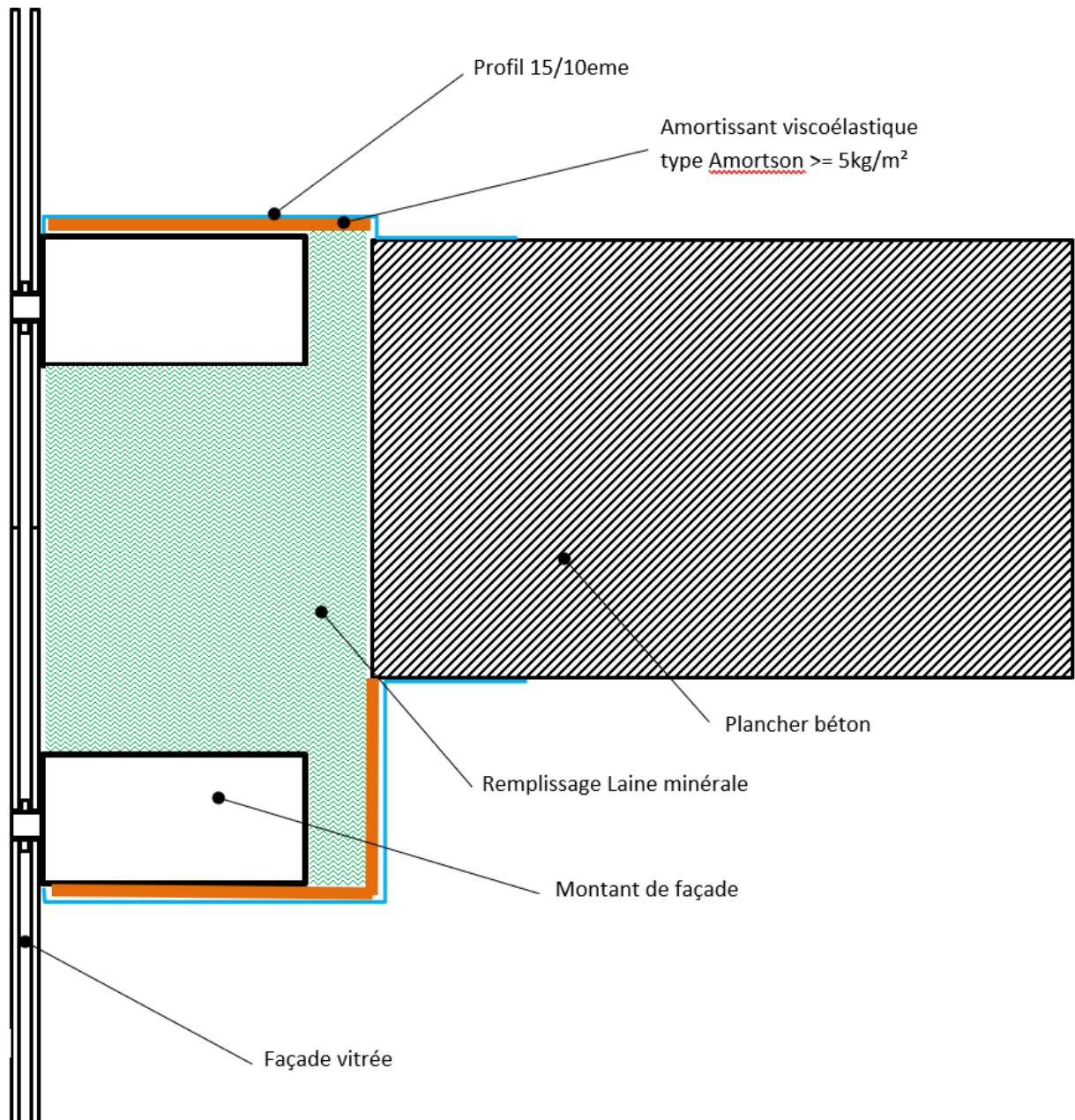
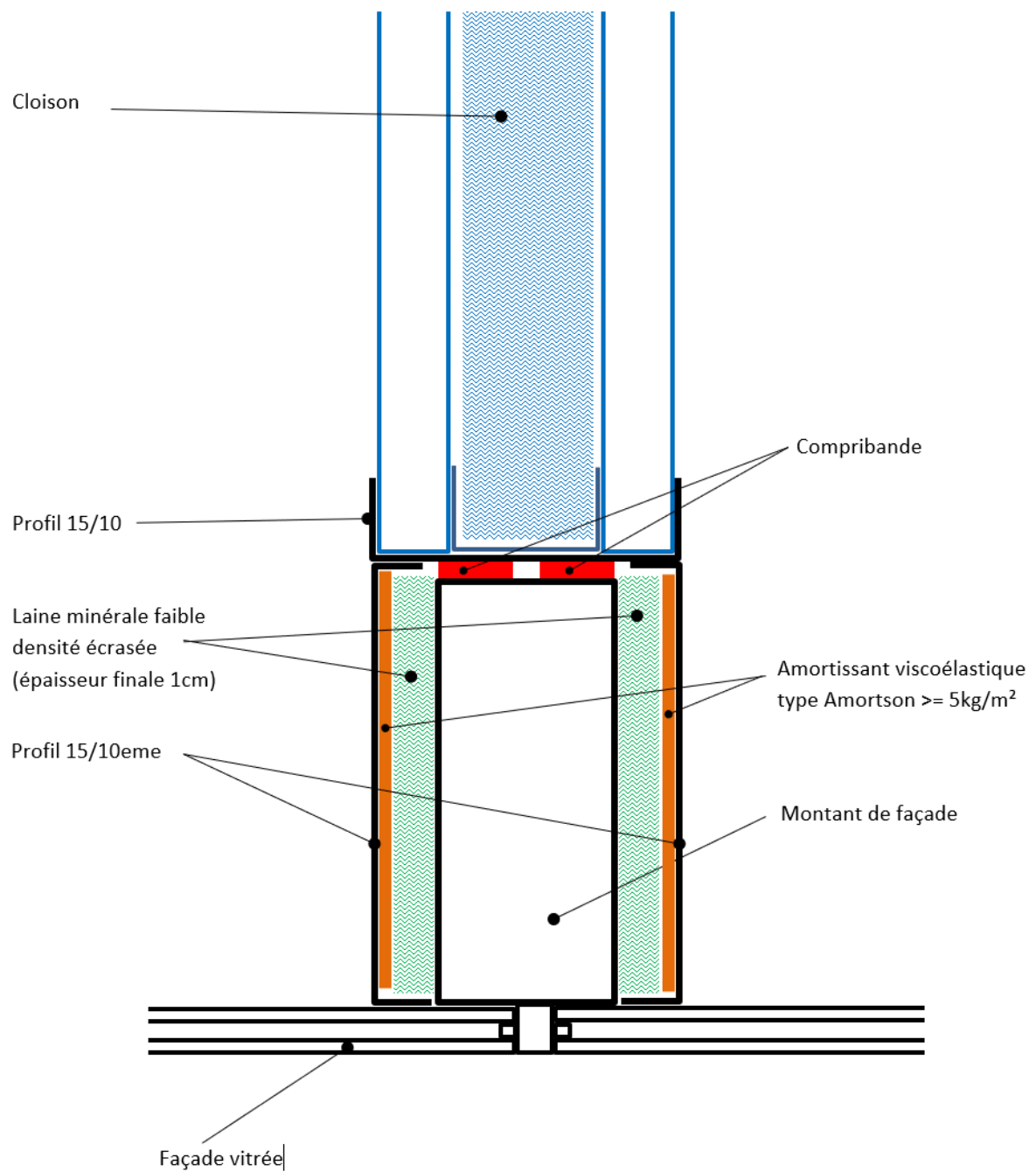


Schéma de principe jonction cloison façade :



11.4 Bruit de choc

11.4.1 Objectif

Le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé $L'_{n,Tw}$ du bruit perçu dans les locaux est inférieur à 60 dB lorsque des chocs sont produits par la machine à chocs normalisée sur le sol des locaux normalement accessibles, extérieurs au local de réception considéré.

11.4.2 Dispositions préconisées

- Niveau RdC :
 - Revêtement de sol parquet : Mise en œuvre d'une sous couche acoustique disposant d'un affaiblissement acoustique ≥ 15 dB (ΔL_w) sous parquet.
 - Revêtement de sol souple : Mise en œuvre d'un revêtement de sol souple apportant un affaiblissement acoustique au moins égal à 17 dB (ΔL_w) type Résithan THP ou équivalent.
 - Revêtement de sol dur : Mise en œuvre d'une sous couche acoustique collée sous carrelage type Soukaro ou équivalent disposant d'un affaiblissement acoustique ≥ 18 dB (ΔL_w)
- Niveau R+1 :
 - Mise en œuvre d'un revêtement textile type moquette ou équivalent disposant d'un affaiblissement acoustique ≥ 22 dB (ΔL_w)
- Escalier créée : les volées de marche des escaliers sont désolidarisées des murs.

Nota : Aucun objectif de niveau de bruit de choc n'est retenu dans les locaux ou les revêtements de sol existant sont conservés.

11.5 Acoustique intérieure

Local	Durée de réverbération (s)
Espace de réception	$Tr \leq 1s$
Réunion 50	$Tr \leq 0,8s$
Réunion 19	$Tr \leq 0,8s$
Tisanerie	$Tr \leq 0,7s$
Box travail, Bureau temporaire	$Tr \leq 0,6s$
Salle Travail	$Tr \leq 0,8s$
Coin canapé	$Tr \leq 0,7s$
Circulation	$Tr \leq 1s$

11.5.1 Espace de réception, salle de réunion 50

- En plafond : Mise en œuvre d'un traitement acoustique absorbant en plafond pour un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,9$.

Traitement composé par des tasseaux bois ajourés devant un textile tendu et un absorbant fibreux type Laudescher 2.4.3 ou équivalent

Surface : Sur toute la surface en plafond.

- En sous face de la mezzanine : Mise en œuvre d'un traitement acoustique absorbant pour un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,9$.

Traitement acoustique monolithique composé d'un panneau en laine de roche d'épaisseur 40 mm et d'un enduit de finition type Monoacoustique ou équivalent mis en œuvre sans plénum sous le plancher existant.

Surface : Sur toute la surface sous la mezzanine.

- En paroi : Mise en œuvre d'un doublage acoustique absorbant ; coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,9$.

Traitement composé par des tasseaux bois ajourés devant un textile tendu et un absorbant fibreux type Laudescher 2.4.3 ou équivalent

Surface : Sur la paroi donnant sur les locaux de la mezzanine ; toute surface disponible.

11.5.2 Réunion 19

- En plafond : Mise en œuvre d'un traitement acoustique absorbant pour un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,9$.

Traitement acoustique monolithique composé d'un panneau en laine de roche d'épaisseur 40 mm et d'un enduit de finition type Monoacoustique ou équivalent mis en œuvre avec un plénum $\geq 20\text{cm}$.

Surface : Sur toute la surface du plafond.

11.5.1 Bureau temporaire, box travail, Travail 8/10, Coin canapé, Tisanerie

- En plafond : Mise en œuvre d'un traitement acoustique absorbant pour un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,9$.

Traitement acoustique monolithique composé d'un panneau en laine de roche d'épaisseur 40 mm et d'un enduit de finition type Monoacoustique ou équivalent mis en œuvre sans plénum.

Surface : Sur toute la surface du plafond.

11.5.2 Circulations intérieures

- En plafond : Mise en œuvre d'un traitement acoustique absorbant pour un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,9$.

Traitement acoustique monolithique composé d'un panneau en laine de roche d'épaisseur 40 mm et d'un enduit de finition type Monoacoustique ou équivalent mis en œuvre sans plénum.

Surface : Sur toute la surface du plafond.

- Dans la circulation au niveau R+1, au niveau des postes de travail temporaires : Mise en œuvre de cloisonnettes acoustiques entre postes de travail. Cloisonnettes composées par exemple d'un absorbant fibreux d'épaisseur 5cm revêtue d'un textile tendu sur cadre type Lina acoustique ou équivalent. Coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,8$.

11.6 Bruits d'équipements

11.6.1 Objectif

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

Local	Bruit d'équipement (LnAT)
Espace de réception	35 dB(A) et NR30
Réunion 50	35 dB(A) et NR30
Réunion 19	35 dB(A) et NR30
Tisanerie	35 dB(A) et NR30
Box travail, Bureau temporaire	35 dB(A) et NR30
Travail 8/10p	35 dB(A) et NR30
Coin canapé	35 dB(A) et NR30
Circulation	38 dB(A) et NR33

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

11.6.2 Dispositions préconisées

- Sélection d'équipements particulièrement silencieux (puissance acoustique L_w compatible avec le respect des objectifs réglementaires).
- Isolation antivibratoire des équipements :
 - Tous les équipements susceptibles de transmettre des vibrations sont fixés au gros œuvre
 - Les contacts se font par l'intermédiaire de plots ou support antivibratoires calculés pour filtrer 90% de l'énergie vibratoire à la fréquence perturbatrice la plus basse. Cela suppose la mise en œuvre de plots viscoélastiques de la gamme Paulstra (ou équivalent) à choisir en fonction de la fréquence excitatrice la plus basse, voire des ressorts.
 - Les réseaux raccordés à ces équipements sont désolidarisés par des manchettes souples et fixés par l'intermédiaire de supports antivibratoires.

- Lors de la traversée d'une paroi par un réseau, un manchon résilient est prévu afin de ne pas transmettre de vibration.

- Bruit de ventilation : mise en œuvre de pièges à son sur le soufflage et la reprise, ainsi que sur les prises et rejets d'air extérieur de l'ensemble des caissons de ventilation

Leur efficacité est à déterminer en fonction de la puissance acoustique des équipements, afin de respecter les objectifs acoustiques.

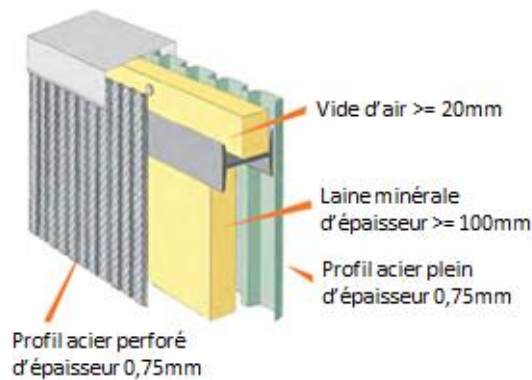
Les notes de calculs acoustiques doivent être réalisées par l'entreprise en charge du lot CVC de façon à s'assurer qu'elle respecte les objectifs de niveau de bruit définis ci-avant.

- Limitation de la vitesse de l'air dans les gaines et au niveau des bouches de soufflages et de reprise, en fonction des niveaux sonores pris pour objectif. La puissance acoustique des bouches est sélectionnée afin de respecter l'objectif de bruit d'équipement, au débit maximal théorique pour le confort intérieur.

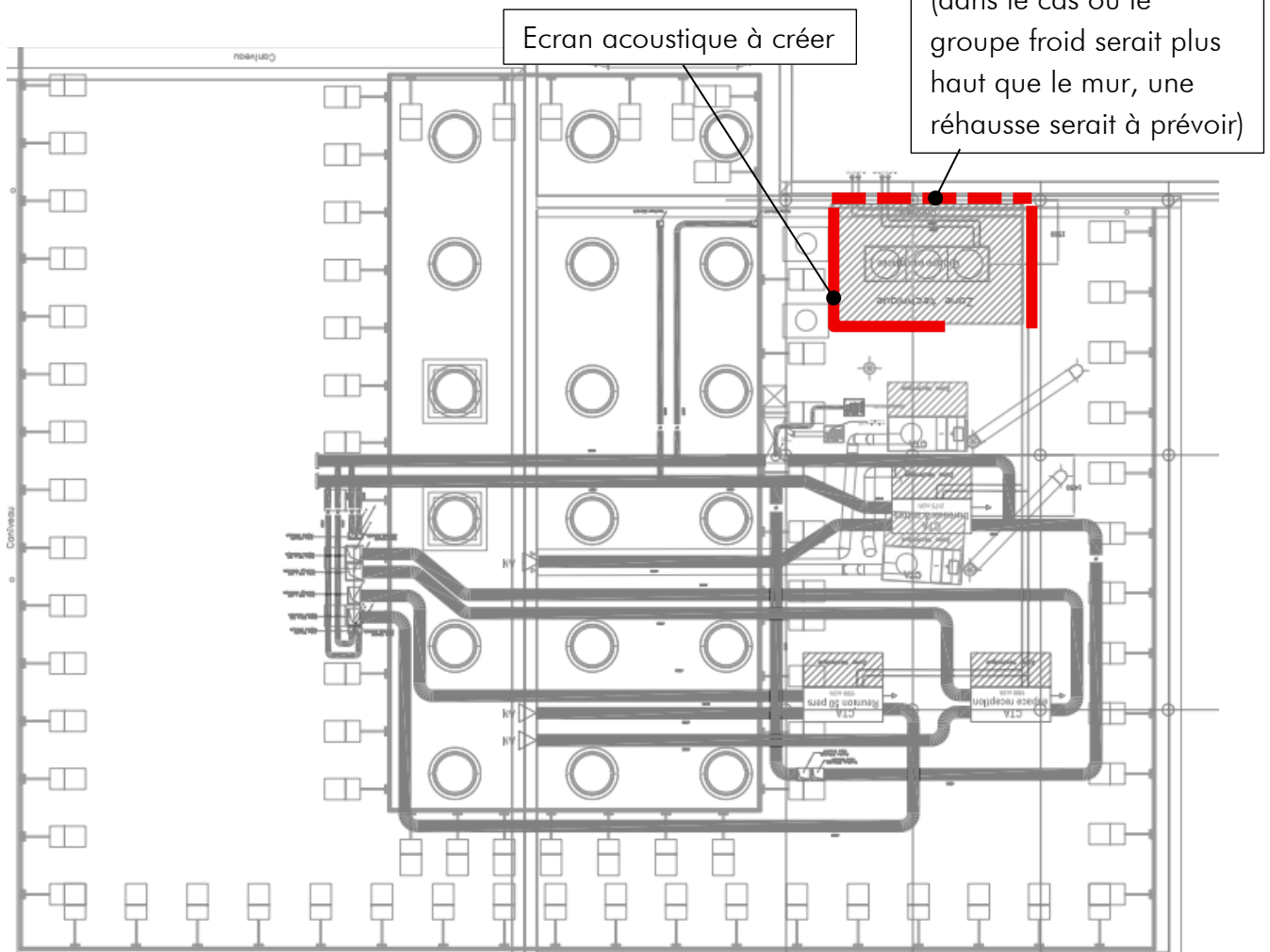
Le bruit régénéré par les bouches de soufflage et de reprise doit être inférieur à 33 dB(A) (Lw).

- Grilles extérieures : conçues pour limiter les vitesses d'air, et donc le bruit régénéré
- Interphonie : Mise en œuvre d'un piège à son au droit des parois traversées par les gaines de ventilation lorsque l'objectif d'isolement acoustique entre salle est supérieur à 45 dB(RA), afin de conserver l'isolement acoustique apporté par la paroi.
- Gains techniques des réseaux EU/EP dans les locaux nobles constituées par 2BA13 + laine minérale d'épaisseur ≥ 5 cm.
- PAC : Compte tenu du niveau de bruit de la PAC mise en œuvre en toiture, un écran acoustique est préconisé autour de celle-ci de façon à protéger les tiers mais également les locaux du projet. Écran composé d'une tôle perforée côté équipement, d'une lame d'air de 2cm, d'une laine minérale de 10cm et d'une tôle pleine 75/100ème ; affaiblissement acoustique $RA \geq 28$ dB et $RA_{tr} > 23$ dB.

Schéma de principe de l'écran acoustique :



Repérage de l'écran en toiture :



- Les ventilo-convecteurs, cassettes et aérothermes doivent être dimensionnés pour fonctionner en petite vitesse de façon à respecter les objectifs de niveau de bruit définis ci-avant. Il faudra en outre que le bruit soit stable, sans fluctuation susceptible de créer un inconfort acoustique.

Ces équipements doivent être fixés sur supports antivibratoires, et ne doivent pas être en contact avec les parois en plaques de plâtre, plafonds ou leurs ossatures.

12 Cahier des charges propre aux équipements de chauffage, de ventilation et plomberie

12.1 Caractéristiques acoustiques

Les niveaux de bruits des différents équipements doivent être tels que le niveau de pression acoustique maximum admissible toutes sources confondues est respecté, à l'intérieur comme à l'extérieur des locaux.

12.2 Respect des objectifs généraux

Toutes les dispositions doivent être prises pour ne pas altérer l'isolement initial des structures, du fait des conductions acoustiques des canalisations, gaines et divers conduits, et pour respecter le niveau de bruit prévu par tous les moyens appropriés.

12.3 Bruit résiduel / émergence sonore dans l'environnement

L'entreprise doit prendre en compte le bruit résiduel sur le site, et doit s'assurer que ses équipements n'engendrent pas d'émergences sonores supérieures aux valeurs réglementaires.

12.4 Notes de calculs

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

- centrales de traitement d'air et caissons de ventilation :
 - Le niveau sonore par bandes d'octave à la source,
 - L'atténuation des différents éléments du réseau (gainés, coudes, pièges à son, clapet, etc.),
 - Les éventuelles régénérations de bruit (notamment dans les pièges à son),
 - Le niveau sonore global dans le local (en prenant en compte l'ensemble des bouches),
- bouches de prises et rejets d'air et équipements extérieurs :
 - Le niveau sonore par bandes d'octave à 5m au droit des façades du projet (en prenant en compte le cumul des bruits de l'ensemble des grilles),
 - Le niveau sonore par bandes d'octave à 2m des façades du bâtiment voisin le plus exposé au bruit d'équipement, ainsi que les émergences sonores par bandes d'octave en

fonction du niveau de bruit résiduel en période nocturne (en prenant en compte le cumul des bruits de l'ensemble des grilles).

Il s'agit donc bien de notes de calcul, faites selon des méthodes prévisionnelles reconnues, par exemple les recommandations ASHRAE, et non une compilation de documentation technique.

Pour les matériels tels que centrales de traitements d'air, caissons d'extraction, et tout équipement générant des vibrations, l'entreprise doit fournir les notes de calcul relatives aux éléments d'isolation antivibratoire :

- La position du centre de gravité de l'équipement isolé,
- Le plan de répartition des plots élastiques et les charges auxquelles ils sont soumis,
- La fréquence propre du système (rapport F/F_0 ; F = fréquence perturbatrice la plus basse ; F_0 = fréquence de résonance du système) ; l'efficacité antivibratoire du système.

12.5 Mesures acoustiques de contrôle

Lors des opérations préalables à la réception (O.P.R.), la maîtrise d'œuvre procédera à des mesures acoustiques de vérification des niveaux de bruits d'équipements.

En cas de non-respect des objectifs, les coûts des mesures à réaliser après mise en conformité de l'installation sont à la charge de l'entreprise.

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

12.6 Recommandations particulières

12.6.1 Pièges à son à baffles parallèles

Ils sont constitués d'un matériau absorbant, non hydrophile, classé M0 et résistant à l'érosion de l'air et montés dans des cadres en acier galvanisé à profilés aérodynamiques (type F2A ou équivalent).

Leur efficacité est à déterminer en fonction du spectre de bruit de l'équipement et des objectifs à atteindre.

La vitesse de l'air entre les baffles est à limiter en fonction du bruit régénéré admissible.

Les pièges à son disposés dans les réseaux de ventilation (soufflage, reprise, air neuf) doivent être revêtus d'un tissu résistant tel que ceux de la gamme F2A Sonie BL ou équivalent.

12.6.2 Pièges à son cylindriques

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

12.6.3 Gaines acoustiques flexibles

Ces gaines sont prévues si nécessaire pour réduire les bruits au niveau des bouches d'extraction, ou pour traiter les phénomènes d'interphonie.

12.6.4 Bouches de reprises et diffuseurs de soufflage

Leur niveau de puissance acoustique, au débit maximal de fonctionnement en exploitation, doit être tel qu'il permette le respect du niveau de bruit admissible, en prenant en compte le cumul potentiel du bruit des différentes bouches.

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

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

Les équipements sont choisis de telle sorte que le niveau de pression acoustique généré dans le local où ils sont implantés permet de respecter les objectifs acoustiques dans les locaux du projet ou chez les tiers, compte tenu de la nature des parois du local.

Pour les prises et rejets d'air et les équipements extérieurs, le niveau de bruit généré dans l'environnement du projet ne devra pas dépasser les valeurs d'émergence sonore prévues par la réglementation. Il faudra en outre que le bruit émis ne comporte pas une tonalité marquée (au sens de la norme NFS 31-010).

La puissance acoustique des équipements sélectionnés devra donc être compatible avec ces contraintes. En fonction du bruit généré par ses équipements, l'entreprise a à sa charge le complément d'insonorisation des matériels pour parvenir aux résultats requis.

12.6.6 Isolation antivibratoire des équipements

Les équipements susceptibles de transmettre des vibrations sont posés (ou suspendus) par l'intermédiaire de supports antivibratoires dont les caractéristiques sont déterminées en fonction des caractéristiques vibratoires de l'équipement. Prévoir les éléments de raccordement et de désolidarisation (manchettes et manchons souples) pour les réseaux raccordés à ces matériels.

Efficacité

L'efficacité des systèmes antivibratoires destinés à isoler les matériels ou organes mécaniques ainsi que les canalisations ou conduits devra être telle que l'énergie transmise à la fréquence perturbatrice la plus basse soit réduite d'au moins 90%.

Fréquence propre du plancher support

Lors du calcul de l'isolation antivibratoire des équipements lourds au regard du poids du plancher support, l'entreprise doit s'assurer que la fréquence propre du système isolé ne coïncide pas avec celle du plancher support. Elle doit à cet effet se rapprocher du lot concerné pour coordonner son action.

Équipements concernés

Tous les équipements susceptibles d'émettre des vibrations tels que : pompes, caissons de ventilations, groupes froids, adoucisseurs d'eau, etc.

Remarque : les conduits et les canalisations reliés à ces équipements en sont désolidarisés en amont et en aval, par l'interposition de manchettes souples.

Pour autant, il est nécessaire de fixer les gaines et canalisations de ventilation par l'intermédiaire de supports antivibratoires.

12.6.7 Points de fixation des canalisations

Les points de fixation des canalisations, conduits, gaines..., seront pris sur les parois les plus lourdes, via un support ou collier antivibratoire.

12.6.8 Pompes

Toutes les dispositions seront prises afin que ces équipements fonctionnent silencieusement et ne transmettent pas de vibrations aux structures du bâtiment.

Les pompes sont montées sur massif d'inertie posé sur plots antivibratoires.

12.6.9 Clapets coupe-feu

Des précautions doivent être prises au niveau d'un CCF (par ex. revêtement acoustique à l'intérieur de la gaine sur une longueur de 1 à 2 m) dans le cas suivant : quand la vitesse dans le clapet est supérieure à 6 m/s dans une gaine droite ou à 5 m/s lorsqu'un coude est situé à proximité (à une distance inférieure à 3 fois le diamètre de la gaine).

12.6.10 Traversées des parois par les gaines – manchons résilients

Lorsque les gaines traversent les parois, celles-ci sont désolidarisées par des manchons résilients afin de ne pas transmettre de vibrations aux parois et d'éviter toute perte d'isolement des locaux.

Les manchons devront présenter en outre les qualités suivantes :

- Être étanche aux pressions acoustiques ;
- Éviter les transmissions des vibrations aux parois traversées ;
- Répondre aux normes de sécurité incendie.

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

12.6.11 Manchettes souples

Les ensembles caissons de ventilation, pompes et de façon générale tous les équipements générateurs de vibrations, sont isolés du Gros Oeuvre par l'intermédiaire d'une suspension antivibratoire ou de matériaux résilients.

De ce fait, ces équipements devront être raccordés aux réseaux, gaines ou conduits, en amont et en aval, par l'intermédiaire de manchettes souples.

• Caractéristiques de manchettes souples :

- Leur raideur doit dans tous les cas être inférieure à celle du système d'isolation antivibratoire.
- Leurs dimensions, leur conception, leurs caractéristiques doivent être telles qu'elles puissent absorber sans désordre les amplitudes différentielles de déplacement.

Prévoir les vannes nécessaires au remplacement de ces manchettes.

12.6.12 Tracé des conduits et des gaines

Il devra être tel que le flux d'air s'écoule de façon laminaire, de sorte à éviter les bruits liés aux perturbations du flux d'air.

12.6.13 Coudes

Les coudes des gaines seront de grand rayon de courbure, en cas d'impossibilité, ils comportent des aubes directrices dont le rayon de courbure est concentrique à celui du coude ; ceci afin de limiter les turbulences génératrices de pertes de charge et de bruits.

12.7 Cahier des charges propre aux équipements de Plomberie et Sanitaires

12.7.1 Pompes

Les pompes de circulation de fluides sont isolées de la paroi support par interposition de plots antivibratiles, le raccord aux canalisations se fait par l'intermédiaire de manchettes souples. Si nécessaire, les pompes sont montées sur massif d'inertie afin de réduire leur déplacement. Dans ce cas les plots antivibratoires sont disposés entre le massif et le sol.

12.7.2 Fixation des canalisations

Les canalisations principales sont fixées au gros œuvre par l'intermédiaire de colliers antivibratiles. L'efficacité du collier antivibratiles doit permettre de limiter le bruit solidien à 30 dB(A) (essai selon norme NF EN 14366).

De même, les canalisations entre gaines principales et équipements sanitaires sont fixées aux parois lourdes par des colliers antivibratiles.

12.7.3 Canalisation d'eaux pluviales, d'eaux usées, vannes

Lorsqu'elles traversent des locaux nobles, ces canalisations sont en fonte avec doublage par mousse. Dans le cas contraire, elles sont encoffrées par deux plaques BA13 + laine minérale 50 mm.

12.7.4 Appareils sanitaires (lavabos, cuvettes wc...)

Ils sont désolidarisés des parois par un matériau résilient (système MISSEL par exemple).

12.7.5 Calorifuges

Ces revêtements ne doivent pas réduire l'efficacité des éléments de raccordement souples (manchons) ni court-circuiter l'isolation antivibratoire des fixations aux parois.

12.7.6 Robinetterie

La robinetterie sera choisie en fonction de la qualité de son silence justifiée par un P.V. de contrôle.

La robinetterie devra répondre aux critères N.F. 1 (ou classement A2 ou A3 EAU ou ECAU).

12.7.7 Vitesse

La vitesse de l'eau ne devra pas être supérieure à 1 m/s au raccordement des appareils, 1.5 m/s dans les réseaux secondaires et à 2 m/s dans les réseaux principaux.

12.7.8 Pression

La pression ne devra pas excéder 3 bar. Au niveau de la robinetterie, prévoir autant de détendeurs statiques de pression que nécessaire. Prévoir les anti-béliers nécessaires.

12.7.9 Réducteurs de pression

Ces éléments sont silencieux.

12.7.10 Clapets

Ces équipements sont silencieux et ne doivent pas produire de claquements (clapets à membrane caoutchouc).