



# **Bâtiment B de l'école Centrale de Nantes**

Rapport PRO/DCE – CCTP Acoustique

Réf document : R-23-03054-04b-Rapport acoustique DCE  
Le 23/04/2055

GROUPE GAMBA  
une filiale de GAMBA  
INTERNATIONAL

<https://www.gamba.fr>

Nos agences  
Lyon Rodez  
Marseille Saint-Denis  
Nantes Toulouse

[contact@gamba.fr](mailto:contact@gamba.fr)

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

SIRET 450 059 001 000 21  
Code APE 7112 B  
SAS au capital de 331 580 €

## Table des mises à jour du document

Indice de révision	Date	Objet de la mise à jour	Etabli par	Vérifié par
a	23/04/2025	Création du document	Florian LIARD	-
b	23/04/2025	Mise à jour de l'allotissement	Florian LIARD	-

## Liste de diffusion

Société	Contact
FABER	Paul ANCELIN / Benoît GARDIN / Thomas REGARDIN
AUAS	Cristophe COUTON / Sanan SUON / Maher BOUASKER

## Sommaire

1.	Avant-propos .....	6
1.1.	Objet .....	6
1.2.	Données et hypothèses de travail .....	6
2.	Contexte-Analyse de site .....	7
2.1.	Environnement du projet .....	7
2.2.	Niveau de bruit résiduel .....	8
3.	Objectifs .....	8
3.1.	Documents de références .....	8
3.2.	Isolement vis-à-vis de l'extérieur .....	9
3.3.	Isolement au bruit aérien entre locaux .....	9
3.4.	Niveau de bruit de chocs .....	10
3.5.	Acoustique interne .....	10
3.6.	Niveau de bruit des équipements dans les locaux .....	11
3.7.	Impact dans l'environnement .....	12
3.7.1.	Bruits de voisinage .....	12
4.	Règles communes à toutes les entreprises .....	13
4.1.	Obligations des entreprises .....	13
4.1.1.	Coordination entre les corps d'état .....	13
4.1.2.	Contradiction entre les pièces du marché .....	14
4.1.3.	Points singuliers .....	14
4.2.	Documents et notes de calculs à fournir .....	14
4.2.1.	Documents à fournir .....	14
4.2.2.	Retard de transmission des documents .....	15
4.2.3.	Variantes .....	16
4.3.	Validation des documents par la maîtrise d'œuvre .....	16
4.4.	Produits et marques .....	17
4.5.	Normes, Réglementations et Textes de références .....	17
5.	Mesures et contrôles acoustiques .....	17
5.1.	Appareils de mesures .....	17
5.2.	Mesures en cours de chantier .....	18
5.3.	Essais témoins .....	18
5.4.	Pré-réception .....	18
5.5.	Réception en fin de travaux .....	18

5.6. Méthodologie et type de mesures.....	19
<b>6. Démarches relatives aux bruits et vibrations de chantier .....</b>	<b>19</b>
6.1. Niveaux sonores d'exposition des travailleurs.....	19
6.2. Protection de l'environnement sonore extérieur pendant l'exécution des travaux.....	20
6.3. Textes réglementaires et normatifs .....	20
<b>7. Lot n°1 : Désamiantage – Démolition .....</b>	<b>21</b>
<b>8. Lot n°2 : Gros-Œuvre – Démolition.....</b>	<b>21</b>
8.1. Prescriptions générales .....	21
8.1.1. Généralités .....	21
8.1.2. Interaction avec les autres lots .....	21
8.1.3. Ouvrages en béton.....	22
8.1.4. Ouvrages maçonnés .....	22
8.1.5. Planéité des ouvrages .....	22
8.1.6. Planchers supports des équipements techniques .....	22
8.1.7. Traitements des trémies, réservations et percements .....	22
8.1.8. Appareillages électriques .....	23
<b>9. Lot n°3 : Façade à ossature bois – Bardage – Menuiseries extérieures aluminium .....</b>	<b>24</b>
9.1. Prescriptions techniques acoustiques.....	24
9.1.1. Façades .....	24
9.1.2. Menuiseries extérieures.....	24
9.1.3. Blocs portes .....	25
9.1.4. Jonction séparatif/ montant menuisé.....	25
9.2. Documents à fournir par l'entreprise.....	25
9.3. Prescriptions générales .....	26
9.3.1. Généralités.....	26
9.3.2. Réception des supports.....	26
9.3.3. Interaction avec les autres lots .....	26
9.3.4. <b>Etanchéité avec les autres corps d'état</b> .....	26
9.3.5. Traitements des trémies, réservations et percements .....	27
9.3.6. Jonctions Façades/ Séparatifs.....	27
9.3.7. Essais.....	28
<b>10. Lot n°4 : Etanchéité.....</b>	<b>28</b>
10.1. Prescriptions techniques acoustiques.....	28
10.1.1. Châssis de toiture .....	29
10.2. Documents à fournir par l'entreprise.....	29
10.3. Prescriptions générales .....	29
10.3.1. Généralités.....	29
10.3.2. Réception des supports.....	29
10.3.3. <b>Etanchéité avec les autres corps d'état</b> .....	30
10.3.4. Essais.....	30
<b>11. Lot n°5 : Métallerie .....</b>	<b>31</b>
11.1. Prescriptions techniques acoustiques.....	31
11.1.1. Désolidarisation des coursives.....	31
11.2. Documents à fournir par l'entreprise.....	31
11.3. Prescriptions générales .....	31
11.3.1. Généralités.....	32
11.3.1. Désolidarisation des coursives.....	32
<b>12. Lot n°6 : Menuiseries intérieures .....</b>	<b>32</b>
12.1. Prescriptions techniques acoustiques et vibratoires.....	32

12.1.1. Bloc-Portes .....	33
12.1.2. Châssis vitrés .....	33
12.1.3. Mur mobile .....	34
12.1.4. Désolidarisation du gradin / escalier central.....	34
12.2. <b>Documents à fournir par l'entreprise</b> .....	36
12.3. Prescriptions générales .....	36
12.3.1. Généralités .....	36
12.3.2. Réception des supports.....	37
12.3.3. Blocs-portes.....	37
12.3.4. Mur mobile .....	39
12.3.5. Trappe de visite .....	39
12.3.6. Essais.....	39
<b>13. Lot n°7 : Cloisons sèches – Isolation .....</b>	<b>41</b>
13.1. Prescriptions techniques acoustiques.....	41
13.1.1. Cloisons.....	41
13.1.2. Doublages .....	42
13.1.3. Plafonds suspendus .....	42
13.1.4. Encoffrement des murs mobiles .....	43
13.1.5. Gaines techniques .....	43
13.1.6. Revêtements muraux absorbants.....	44
13.2. <b>Documents à fournir par l'entreprise</b> .....	44
13.3. Prescriptions générales .....	44
13.3.1. Généralités.....	44
13.3.2. Réception des supports.....	46
13.3.3. Jonctions et Etanchéité.....	46
13.3.4. Traversées des parois .....	48
13.3.5. Traitements des trémies, réservations et percements .....	49
13.3.6. <b>Incorporations d'éléments techniques</b> .....	49
13.3.7. Essais.....	50
<b>14. Lot n°8 : Faux-plafond .....</b>	<b>52</b>
14.1. Prescriptions techniques acoustiques.....	52
14.1.1. Faux-plafonds absorbants .....	52
14.1.2. Flocage.....	53
14.1.3. Eléments suspendus.....	53
14.1.4. Revêtements muraux absorbants.....	53
14.2. <b>Documents à fournir par l'entreprise</b> .....	54
14.3. Prescriptions générales .....	54
<b>15. Lot n°9 : Revêtement de sol et faïence.....</b>	<b>55</b>
15.1. Prescriptions techniques acoustiques.....	55
15.1.1. Chapes acoustiques.....	55
15.1.2. Sols carrelés .....	55
15.1.3. Sols souples .....	55
15.1.4. Sols textiles.....	56
15.2. <b>Documents à fournir par l'entreprise</b> .....	56
15.3. Prescriptions générales .....	56
15.3.1. Généralités.....	56
15.3.2. <b>Préconisations de mise en œuvre des chapes flottantes sur matériau antivibratile.....</b>	<b>57</b>
<b>16. Lot n°10 : Peinture .....</b>	<b>60</b>
16.1. Prescriptions générales .....	60

16.1.1. Traitement absorbant .....	60
16.1.2. Bloc-porte .....	60
<b>17. Lot n°11 : Ascenseur.....</b>	<b>60</b>
17.1. Prescriptions techniques acoustiques et vibratoires .....	60
17.2. Documents à fournir par l'entreprise.....	62
<b>18. Lot n°12 : Chauffage– Ventilation – Plomberie sanitaire.....</b>	<b>62</b>
18.1. Prescriptions techniques acoustiques.....	62
18.1.1. Ventilation – <b>traitement d'air</b> .....	63
18.1.2. Climatisation.....	68
18.2. Prescriptions techniques vibratoires .....	69
18.2.1. Systèmes anti-vibratile.....	69
18.3. Documents à fournir par l'entreprise.....	70
18.4. Prescriptions générales .....	71
18.4.1. Calfeutrement des réseaux .....	71
18.4.2. Ventilation – <b>traitement d'air</b> .....	73
18.4.3. Plomberie - Sanitaire.....	76
18.4.4. Vibrations des équipements .....	78
18.5. Obligation de résultat.....	80
18.5.1. Objectifs .....	80
18.5.2. Notes de calculs.....	80
<b>19. Lot n°13 : Electricité courants forts et courants faibles .....</b>	<b>80</b>
19.1. Prescriptions techniques acoustiques.....	81
19.2. Prescriptions générales .....	81
19.2.1. Incorporations d'éléments techniques .....	81
19.2.2. Traversées des parois .....	83
<b>I. ANNEXE Plan de repérage acoustique .....</b>	<b>85</b>

## 1. Avant-propos

### 1.1. Objet

Dans le cadre du projet de rénovation du bâtiment B de l'Ecole Centrale de Nantes, le présent rapport a pour objet de définir les objectifs acoustiques et les préconisations techniques, en phase en phase DCE .

Ce rapport acoustique fait partie intégrante du DCE.

Il est de ce fait contractuel au même titre que les autres pièces du marché.

Les domaines pris en compte dans l'étude acoustique du projet sont les suivants :

- Isolation acoustique vis-à-vis de l'extérieur,
- Isolation acoustique aux bruits aériens entre locaux,
- Niveaux résultants des bruits de chocs,
- Acoustique interne des locaux (réverbération, intelligibilité, ...),
- Bruits des équipements techniques.

Les définitions des termes techniques employés dans ce rapport sont données en [Annexe I](#).

### 1.2. Données et hypothèses de travail

Les études acoustiques synthétisées dans ce rapport ont été menées sur la base des plans suivants :

- Plans architectes DCE- datés du 24/04/2025.
- Plans CVC – datés du 01/04/2025



## 2. Contexte-Analyse de site

### 2.1. Environnement du projet

Le projet est situé 1 rue de la Noë à Nantes. Il s'agit du bâtiment B de l'école Centrale de Nantes. La figure ci-dessous présente l'emplacement du projet.



Figure - Localisation du projet - vue aérienne

Les contraintes acoustiques de l'environnement sont liées :

- Aux habitations (ou autres bâtiments d'hébergement) situées à proximité pouvant être impactées par les équipements et/ou activités du projet. Les premières habitations sont des résidences universitaires situées au Nord du projet, à environ 175m du projet.

Le projet n'est pas impacté par des infrastructures de transport classées et ne se situe pas dans l'empreinte du plan d'Exposition au Bruit de l'aéroport de Nantes Atlantique, comme le montrent les figures suivantes :

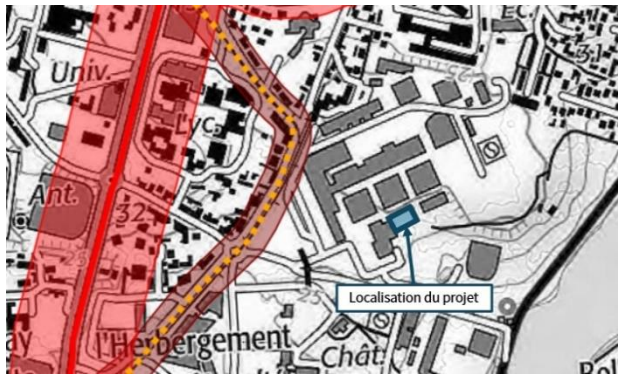


Figure - Localisation du projet vis-à-vis des infrastructures de transports classées

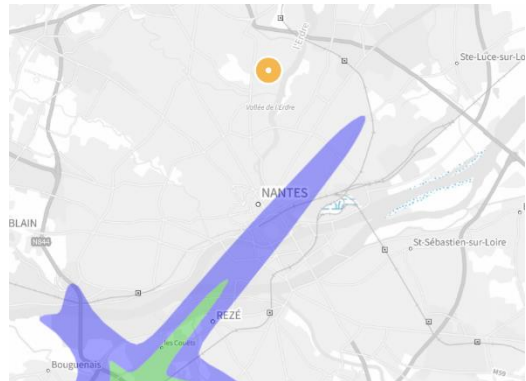


Figure - Localisation du projet vis-à-vis du PEB de l'aéroport Nantes Atlantique

## 2.2. Niveau de bruit résiduel

Les niveaux sonores générés par l'activité du bâtiment (notamment les équipements techniques) devront respecter la réglementation relative au bruit de voisinage (résumé du décret n°2006-1099 en [Annexe II](#)).

Pour estimer les émergences et donc les niveaux de bruit maximum admissibles, des mesures de niveau de bruit résiduel sur site sont nécessaires afin d'établir un « état initial » avant implantation du projet.

En l'absence de données, nous considérons les hypothèses de niveau de bruit résiduel suivantes :

- Niveau de bruit résiduel diurne (7h-22h) : 35 dB(A).
- Niveau de bruit résiduel nocturne (22h – 7h) : 30 dB(A).

## 3. Objectifs

### 3.1. Documents de références

Les objectifs acoustiques retenus pour cette opération sont issus :

- Du programme de la maîtrise d'ouvrage,
- De l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement,
- De la circulaire du 25 avril 2003 relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation,
- De l'arrêté du 30 mai 1996 modifié par l'arrêté du 23 juillet 2013 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit,
- Du décret 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique,
- De notre propre expérience, pour les objectifs complémentaires proposés, afin d'apporter un confort acoustique adapté à la destination des locaux.



Note :

- *La réglementation en vigueur (l'arrêté du 25 avril 2003) ne s'applique qu'aux bâtiments neufs, conformément à l'article 1 du présent arrêté.*
- *Selon la circulaire du 25 avril 2003 relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation, pour tenir compte d'un certain nombre d'incertitudes (inhérentes notamment aux méthodes de calcul des performances des bâtiments à partir des performances des éléments, aux méthodes de mesures des performances de ces éléments et à la méthode de contrôle des performances d'un bâtiment), une tolérance de 3 dB pour les bruits aériens et les bruits de choc et une tolérance de 3 dB(A) pour les bruits d'équipements sont admises lors de l'interprétation des résultats de mesures. Il s'agit d'une tolérance d'incertitude de mesures et non liée à un type de bâtiment.*

Extrait du Guide du Conseil National du Bruit :

« La réglementation et le confort : Contrairement à ce qu'on pourrait penser ou à ce qui est parfois écrit, la réglementation acoustique des bâtiments ne vise par le confort des occupants ou des utilisateurs. Pour approcher le confort, il faudrait que les exigences de performances acoustiques des bâtiments soient liées au niveau de bruit de fond dans les espaces occupés. Mais, même si c'était le cas, le constructeur ne peut pas maîtriser le bruit qui sera réellement émis dans les locaux émission : la notion d'isolement acoustique suffisant n'existe pas car il suffit d'augmenter le niveau sonore dans le local d'émission pour que le voisin soit gêné.

La réglementation acoustique des bâtiments impose des performances minimales pour, en principe, ne pas être gêné dans le cas de l'utilisation normale des locaux. »

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

Les objectifs d'isolement vis-à-vis des bruits extérieurs sont exprimés selon le critère suivant :

- $D_{nT,A,tr}$  (dB) : Isolement standardisé pondéré par rapport à un bruit routier :
  - Plus la valeur est élevée plus l'isolement est performant,
  - Les valeurs d'isolement indiquées sont des minima à atteindre.

Le bâtiment de l'opération n'est pas situé à proximité d'infrastructures de transport classées ni dans l'empreinte de PEB d'un aéroport.

La valeur minimale de l'isolement acoustique standardisé pondéré, vis-à-vis des bruits extérieurs  $D_{nT,A,tr}$  est donc de 30 dB pour l'ensemble du projet.

## 3.3. Isolement au bruit aérien entre locaux

Les objectifs d'isolement au bruit aérien entre locaux sont exprimés selon le critère suivant :

- $D_{nT,A}$  (dB) : isolement standardisé pondéré par rapport à un bruit rose :
  - Plus la valeur est élevée plus l'isolement est performant,
  - Les valeurs d'isolement indiquées sont des minima à atteindre.

L'isolement acoustique standardisé pondéré  $D_{nT,A}$  entre deux locaux, l'un considéré comme local d'émission, et l'autre considéré comme local de réception, doit être égal ou supérieur aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous :

### Objectifs issus de l'arrêté du 25 juin 2003

Local de réception \ Local d'émission	Local d'enseignement, d'activités pratiques, administration	Local médical, infirmerie, atelier peu bruyant, cuisine, local de rassemblement fermé, salle de réunions, sanitaires	Cage d'escalier	Circulation horizontale, vestiaire fermé	Salle de musique, salle de polyvalente, salle de sport	Salle de restauration
Local d'enseignement, d'activités pratiques, administration, bibliothèque, CDI, salle de musique, salle de réunions, salle des professeurs, atelier peu bruyant	43 (1)	50	43	30	53	53
Local médical, infirmerie	43 (1)	50	43	40	53	53
Salle polyvalente	40	50	43	30	50	50
Salle de restauration	40	50 (2)	43	30	50	-
(1) Un isolement de 40 dB est admis en présence d'une ou plusieurs portes de communication (2) A l'exception d'une cuisine communiquant avec la salle de restauration						

## 3.4. Niveau de bruit de chocs

Les objectifs de niveaux de bruits de chocs dans les locaux sont exprimés selon le critère suivant :

- $L'_{nT,w}$  (dB) : niveau de pression acoustique pondéré du bruit de choc standardisé :
  - Plus la valeur est faible meilleure est la performance,
  - Les valeurs indiquées sont des maxima à ne pas dépasser.

Le niveau de pression acoustique pondéré du bruit de choc standardisé entre deux locaux, l'un considéré comme local d'émission (où la machine à chocs génère les chocs), et l'autre considéré comme local de réception (où l'on mesure le niveau résultant), doit être inférieur ou égal aux valeurs indiquées ci-dessous.

### Objectif issu de l'arrêté du 25 juin 2003

Local d'émission	Local de réception	$L'_{nTw}$
Tout local normalement accessible	Tout autre local	60 dB

## 3.5. Acoustique interne

Les objectifs d'acoustique interne pour les différents locaux sont exprimés selon les critères suivants :

- La durée de réverbération notée TR, exprimée en secondes, moyenne des durées de réverbération des octaves de fréquence centrale « 500 Hz », « 1000 Hz » et « 2000 Hz »,
- L'aire d'absorption équivalente, notée A, et définie telle que :

$$A = \sum_i \alpha_{wi} S_i$$

$S_i$  étant la surface d'un revêtement absorbant et  $\alpha_{wi}$  son indice d'évaluation de l'absorption.

Les valeurs à respecter dans les locaux sont données dans le tableau suivant (Locaux meublés non occupés) :

#### Objectifs issus de l'arrêté du 25 juin 2003

Locaux meublés non occupés	Objectif de TR (s)
Bureau	$0,4 \text{ s} \leq \text{Tr} \leq 0,8 \text{ s}$
Local d'enseignement	$0,4 \text{ s} \leq \text{Tr} \leq 0,8 \text{ s}$
Local d'études, d'activité pratiques, local médical ou social, infirmerie, sanitaires, foyer, salle de réunion, bibliothèque	$0,4 \text{ s} \leq \text{Tr} \leq 0,8 \text{ s}$
Circulations	$\text{AAE} \geq 50\% \text{ Ssol}$
Hall	$\text{AAE} \geq 50\% \text{ Ssol}$

### 3.6. Niveau de bruit des équipements dans les locaux

Les objectifs du niveau de bruit des équipements pour les différents locaux sont exprimés selon le critère suivant :

- $L_{nAT}$  (dBA) : niveau de pression acoustique normalisé :
  - Plus la valeur est faible plus le local est silencieux,
  - Les valeurs indiquées sont des maximas à ne pas dépasser.
- NR : Les courbes de niveaux sonores Noise Rating (NR) sont des courbes normalisées (ISO) donnant une valeur gabarit pour chaque bande d'octave. La valeur associée correspond au niveau de pression sonore pour la bande d'octave centrée sur 1000 Hz. (NR33 :  $L_p = 33 \text{ dB}$  à 1000 Hz). Ces courbes sont généralement utilisées pour définir une valeur limite par bande de fréquence, pour les équipements techniques.

Les valeurs à respecter dans les locaux sont données dans le tableau suivant :

#### Objectifs issus de l'arrêté du 25 juin 2003

Locaux	Fonctionnement continu	Fonctionnement intermittent
Bibliothèque, CDI, locaux médicaux	$L_{nAT} \leq 33 \text{ dB(A)}$	$L_{nAT} \leq 38 \text{ dB(A)}$
Salle d'enseignement, locaux d'activité, bureaux, salle de réunion, salle des professeurs,	$L_{nAT} \leq 38 \text{ dB(A)}$	$L_{nAT} \leq 43 \text{ dB(A)}$

etc.		
------	--	--

Objectifs complémentaires proposés

Locaux	Niveau de bruit d'équipement
<b>Studio d'enregistrement</b>	$L_{nAT} \leq 30 \text{ dB(A)} + \text{respect de la courbe NR25}$
Régie	$L_{nAT} \leq 33 \text{ dB(A)} + \text{respect de la courbe NR28}$
Détente, convivialité, showroom	$L_{nAT} \leq 38 \text{ dB(A)} + \text{respect de la courbe NR33}$

## 3.7. Impact dans l'environnement

### 3.7.1. Bruits de 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 (résumé en [Annexe II](#), se reporter au texte réglementaire pour plus de précisions). Le critère acoustique utilisé par ce texte est celui de l'émergence sonore.

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.

Les valeurs admissibles d'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).

Dans certains cas, un terme correctif s'ajoute à ces valeurs en fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier.

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.

## 4. Règles communes à toutes les entreprises

### 4.1. Obligations des entreprises

Les prescriptions indiquées sont établies afin de satisfaire aux exigences réglementaires et du programme technique et afin d'apporter un confort acoustique adapté pour les utilisateurs.

Chaque entreprise devra observer toutes les prescriptions définies dans le présent document afin de satisfaire aux objectifs rappelés au chapitre 2, ainsi qu'aux exigences réglementaires.

Les paramètres et contraintes de conception et construction autre qu'acoustique intéressant les systèmes et matériaux préconisés devront être validés par l'ensemble des intervenants concernés avant la mise en œuvre.

D'une manière générale, les objectifs acoustiques sont définis en termes **d'obligation de résultat**.

Les prescriptions du présent document sont des minima de qualité. Pour atteindre les résultats in situ, tous les entrepreneurs doivent coordonner leurs efforts et respecter les obligations particulières concernant les lots dont ils sont titulaires.

#### 4.1.1. Coordination entre les corps d'état

La réussite de l'acoustique d'un ouvrage dépend d'un ensemble de prestations impliquant souvent différents lots : un bon isolement entre deux locaux ne dépend pas seulement de la paroi séparative, mais aussi de la porte, des prises de courant, des canalisations prévues entre ces locaux et des parois latérales, y compris sol et plafond.

**L'ensemble des entrepreneurs est donc concerné par la qualité acoustique du bâtiment.** Chaque entreprise doit avoir conscience de l'importance qu'il faut attacher à toutes les prescriptions acoustiques du présent document.

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

Le non-respect des préconisations acoustiques et/ou la dégradation de prestations effectuées par certaines entreprises (réservations mal rebouchées, saignées et percements non autorisés) peut gravement affaiblir les performances acoustiques recherchées. Au cas où la responsabilité d'un entrepreneur serait mise en cause, il aurait à sa charge la réparation desdits dommages des ouvrages.

Chaque entreprise doit avoir le souci constant de la bonne exécution de ses travaux et le respect des travaux exécutés par les autres corps d'état. Dans ce but, chacun doit prendre toutes les précautions utiles, établir les garanties nécessaires et s'abstenir de faire quoi que ce soit, sous prétexte de simplifier sa tâche, qui dégrade les ouvrages des autres corps d'état ou puisse nuire à la performance et à la bonne finition de l'ensemble.

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.

#### 4.1.2. Contradiction entre les pièces du marché

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

Ces prescriptions sont prioritaires sur les descriptifs plus généraux (CCTP, CCTG et pièces graphiques) 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.**

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.

**Les entreprises sont réputées avoir pris connaissance de l'ensemble des pièces constituant le dossier complet des travaux.** Les plans, descriptifs et autres documents joints au dossier de consultation forment un tout définissant les ouvrages à réaliser en se complétant mutuellement.

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 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.

En cas de doute ou de contradictions entre les spécifications acoustiques et d'autres contraintes (tenue structurelle, sécurité, pérennité, etc.), l'entreprise devra faire valider la constitution et la mise en œuvre du système constructif par la Maîtrise d'œuvre et notamment, par le BE acoustique missionné.

#### 4.1.3. 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.

### 4.2. Documents et notes de calculs à fournir

Les caractéristiques acoustiques de l'opération font partie intégrante des objectifs à atteindre par les entrepreneurs. Tous les travaux nécessaires à l'obtention du résultat demandé dans cette notice devront être prévus par l'entreprise.

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.

#### 4.2.1. Documents à fournir

Chaque entreprise devra donc fournir à la maîtrise d'œuvre, pour approbation, et dans la limite du délai qui lui est imparti, les différents documents justifiant les performances et résultats prévisionnels en fonction des systèmes, matériaux et matériels proposés, permettant d'attester l'atteinte des objectifs.



A savoir les éléments suivants :

- 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.

Les rapports d'essais devront être récents et réalisés par un laboratoire national, en conformité aux normes en vigueur, et notamment (liste non exhaustive) :

- NF EN ISO 354 Septembre 2004 Acoustique - Mesurage de l'absorption acoustique en salle réverbérante,
- NF EN ISO 11654 Juillet 1997 Acoustique - Absorbants pour l'utilisation dans les bâtiments - Évaluation de l'absorption acoustique,
- NF EN ISO 3822 Septembre 1999 Acoustique - Mesurage en laboratoire du bruit émis par les robinetteries et les équipements hydrauliques utilisés dans les installations de distribution d'eau,
- NF EN ISO 717 Août 1997 Acoustique - Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction. Parties 1 et 2,
- NF EN ISO 16283-1 à 3 - Mai 2014- Avril 2016 Acoustique - Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction Parties 1 à 3.

Les plans 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 (méthodes de calcul, logiciel, etc.) et exposer toutes les hypothèses considérées. Les notes de calculs devront prendre en compte (et faire apparaître clairement) les incertitudes de calculs, ainsi que les incertitudes concernant les valeurs indiquées par le fournisseur du ou des matériau(x) ou matériel(s) concerné(s).

*Ce point concerne notamment les lots CVC pour la justification du dimensionnement des traitements acoustiques de type « silencieux » dans les réseaux de ventilation.*

Tout autre document technique pouvant s'avérer nécessaire à la maîtrise d'œuvre pour juger de la pertinence de la solution technique employée.

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

#### 4.2.2. Retard de transmission des documents

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.

Les entreprises pourront présenter dans leur offre tous les éléments complémentaires qui ne seraient pas explicitement décrits dans le dossier de consultation et qu'elles estimeraient devoir mettre en œuvre pour obtenir les résultats demandés.

#### 4.2.3. 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.

Les entreprises sont tenues d'employer les produits prescrits dans le descriptif, ainsi que leurs procédés de mise en œuvre. Les produits équivalents (caractéristiques acoustiques, aspect, hygiène, pérennité dans le temps, résistance mécanique, tenue à l'humidité et au gradient de température...) sont également acceptés, mais il ne pourra en aucun cas être mis en œuvre ces matériaux **sans accord préalable du bureau d'études acoustiques**.

Toutes les modifications proposées par les entreprises devront donc être soumises à la maîtrise d'œuvre pour approbation, avant mise en œuvre.

Si les matériaux proposés par les entreprises n'ont pas fait l'objet d'un rapport d'essai ou ne correspondent pas précisément aux caractéristiques décrites, un rapport d'essai spécifique pourra être demandé par la Maîtrise d'œuvre (mesures en laboratoire ou sur locaux témoins). L'entreprise aura à sa charge la réalisation d'un prototype ainsi que les essais acoustiques s'y rapportant. Ceux-ci pourront être réalisés par le BET acoustique qui validera les systèmes proposés.

Les matériaux, matériels ou systèmes proposés devront présenter une équivalence en termes de performance acoustique, mais également en termes de tenue mécanique, propriété physique, pérennité, résistance aux agents extérieurs (intempéries, tenue au feu, agression chimique éventuelle, etc.), notamment en ce qui concerne les matériaux anti-vibratiles, isolants, absorbants ou résilients acoustiques.

### 4.3. 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.

#### 4.4. Produits et marques

Les références aux marques précisées dans le présent document, pour les systèmes et matériaux, sont indicatives et représentent un niveau de prestation et de qualité minimum. D'autres systèmes et matériaux, équivalents, pourront être proposés à l'agrément du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre.

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 équivalents en qualité, dimensions, formes et surtout performances acoustiques à ceux énoncés dans le présent document (voir chapitre « Variantes »).

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 toujours renseignée dans les rapports d'essais 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 (ou pour respecter un niveau d'objectif global fortement conditionné par ce domaine de fréquences), 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.

#### 4.5. Normes, Réglementations et Textes de références

Les moyens de mise en œuvre ainsi que les systèmes et matériaux mis en œuvre et l'exécution des ouvrages devront être conformes aux prescriptions contenues dans les textes réglementaires et normes en vigueur, et notamment (liste non exhaustive) ceux listés en [Annexe Textes réglementaires](#).

### 5. Mesures et contrôles acoustiques

#### 5.1. Appareils de mesures

Les appareils de mesure devront respecter les spécifications de la norme NF EN 61672-1 « Electroacoustique – Sonomètre - Partie 1 : Spécifications ».

## 5.2. Mesures en cours de chantier

La maîtrise d'œuvre, pour la mise au point d'ouvrages particuliers et en l'absence de fourniture de procès-verbaux d'essai en laboratoire, pourra faire exécuter des mesures acoustiques in situ, à la charge des entreprises concernées, en cours de chantier, pour vérifier le respect des exigences réglementaires et des objectifs spécifiques au projet.

## 5.3. Essais témoins

Une conception d'ouvrage particulier, une configuration particulière, un niveau de performance élevé visé ou la validation d'un procédé de mise en œuvre peuvent nécessiter un premier contrôle sur locaux témoins. Ces locaux seront réalisés au plus tôt dans le phasage des travaux, avec les produits et matériaux proposés par l'entreprise. Ils devront représenter les cas de figure devant être validés ou vérifiés.

La mise en œuvre et les détails de réalisation devront être particulièrement soignés, afin d'atteindre les objectifs visés. La validation des ouvrages sera effective si :

- Les isolements mesurés sont supérieurs ou égaux à la valeur visée moins 1 dB,
- Les niveaux résultants des bruits de chocs et bruits d'équipements sont inférieurs ou égaux à la valeur visée, plus 1 dB,
- Les durées de réverbération sont au maximum 10 % supérieures aux valeurs visées.

Dans le cas contraire, l'entreprise devra reprendre les ouvrages selon les prescriptions du Bureau d'Etude acoustique ou proposer des ajustements permettant d'atteindre les objectifs décrits ci-dessus. De nouvelles mesures de contrôle devront être effectuées jusqu'à obtention des objectifs.

## 5.4. 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 objectifs acoustiques fixés dans le présent document.

C'est seulement après ces opérations qu'elles pourront demander 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.

## 5.5. Réception en fin de travaux

Les objectifs validés par la maîtrise d'ouvrage sont, pour la plupart, des objectifs de résultat qui devront être vérifiés par la mesure.

Le Maître d'Ouvrage pourra faire réaliser des mesures acoustiques de vérification en fin de réception ou pendant la période de garantie de parfait achèvement.

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

Le non-respect des objectifs sera un motif de refus des ouvrages pour non-conformité ou de mise en œuvre de la garantie de parfait achèvement. Les entreprises concernées devront prendre toutes dispositions pour la mise en conformité de leurs prestations avant livraison du ou des bâtiments ou avant la fin des levées de réserves ou avant la fin de la période de parfait achèvement.

Pour les lots techniques « CVC » et « Groupes électrogènes », des mesures d'autocontrôle devront être réalisées par le titulaire du lot, avant réception, afin de vérifier la conformité des niveaux sonores à l'intérieur des locaux. Ces mesures devront être réalisées sur un nombre représentatif de locaux.

Dans le cas où des travaux de reprise seraient réalisés, d'autres mesures acoustiques in situ seraient programmées après travaux. Les frais supplémentaires inhérents à cette situation et qui y sont liés seront à la charge des entreprises défaillantes, sous contrôle de la maîtrise d'œuvre.

## 5.6. Méthodologie et type de mesures

Les différentes mesures in situ seront réalisées selon la méthodologie définie dans la norme NF S 31-057 relative à la vérification de la qualité acoustique des bâtiments / NF EN ISO 10052 « Mesurages in situ de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de choc ainsi que du bruit des équipements ».

La réception des ouvrages portera sur les points suivants :

- Durée de réverbération des locaux et critères de qualité acoustique des salles,
- Isolation intérieure entre locaux au bruit aérien,
- Niveau de bruit de choc,
- Isolation vis-à-vis du bruit de l'espace extérieur,
- Niveau de bruit engendré par les équipements techniques,
- Emergence dans le voisinage lors du fonctionnement des équipements techniques .

## 6. Démarches relatives aux bruits et vibrations de chantier

### 6.1. Niveaux sonores d'exposition des travailleurs

Conformément à la législation en vigueur, les travailleurs ne devront pas être exposés à des niveaux sonores d'exposition quotidienne supérieurs à 85 dB(A) pendant l'exécution des travaux.

Des dispositions seront donc prises tant vis-à-vis des machines de chantier utilisées (marteaux piqueurs, ponceuses, perceuses...) répondant aux normes actuelles, que vis-à-vis des travailleurs (port du casque antibruit, etc.) soumis à des niveaux sonores d'exposition quotidienne supérieurs à 85 dB(A), utilisateurs situés à proximité des outils.

Dans le cas où le port du casque antibruit viendrait à mettre en danger les différents intervenants sur le site (manque de communication auditive, alerte sonore inaudible, etc.), des dispositions particulières (protections des machines, planification de l'exécution des ouvrages, etc.) devront être

prises par l'entreprise utilisatrice de l'équipement afin d'écarter tout danger éventuel. Ces dispositions seront soumises au Coordinateur Sécurité pour approbation.

## 6.2. **Protection de l'environnement sonore** extérieur pendant **l'exécution des travaux**

Les entreprises devront prévoir toutes les dispositions nécessaires afin de ne pas perturber l'environnement extérieur. Les travaux bruyants sont interdits tous les jours de la semaine de 20h à 7h, toute la journée des dimanches et jours fériés.

Les engins de chantier doivent répondre à la réglementation spéciale concernant la limitation de leur niveau sonore et leur homologation. Ils doivent être utilisés dans des conditions qui ne rendent pas cette réglementation inopérante. En cas de non-respect de la réglementation, il pourra être ordonné de cesser immédiatement la nuisance.

## 6.3. Textes réglementaires et normatifs

Voir Liste en [Annexe Textes réglementaires](#)



## 7. Lot n°1 : Désamiantage – Démolition

Sans préoccupations acoustiques spécifiques particulières (voir §4 « Règles communes à toutes les entreprises » et §6 « Démarches relatives aux bruits de chantier »).

## 8. Lot n°2 : Gros-Œuvre – Démolition

Le descriptif du présent lot se présente en 1 parties :

- Prescriptions générales : performances des éléments de manière générale, et principes de mise en œuvre.

Les objectifs à atteindre sont présentés au chapitre « objectifs » en début de document.

### 8.1. Prescriptions générales

Les prescriptions générales sont à respecter, sauf prescriptions particulières dans le chapitre « prescriptions techniques acoustiques » et le chapitre « prescriptions techniques vibratoires ».

#### 8.1.1. Généralités

L'ensemble des ouvrages sera mis en œuvre conformément aux recommandations des fabricants, avis techniques et DTU en vigueur.

Les caractéristiques des ouvrages en béton, maçonnerie ou préfabriqués, décrits dans le présent rapport, sont des minimas à respecter afin de respecter les exigences acoustiques. Ces valeurs pourront être supérieures pour d'autres raisons (structurelles, etc.).

#### 8.1.2. Interaction avec les autres lots

Le titulaire du lot devra faire valider en synthèse, par les lots techniques, l'ensemble des éléments concernant les traitements acoustiques et antivibratiles.

##### 8.1.2.1. Passage de réseaux

Avant toute opération de calfeutrement des traversées de réseaux (ventilation, plomberie, chauffage, froid, etc.), une vérification préalable de la présence des fourreaux résilients autour des réseaux devra être effectuée. A défaut, le calfeutrement ne doit pas être effectué avant leur parfaite mise en place par le lot technique concerné.

Les critères de conformité des fourreaux sont les suivants :

- Fourreaux résilients spécifiques type Armaflex de ARMACELL ou équivalent,
- Fourreaux mis en œuvre sur toute l'épaisseur de l'ouvrage concerné et dépassant de 5 cm minimum de part et d'autre,
- Fourreaux recouvrant le réseau sur toute sa périphérie (avec recouvrement) et en contact avec celui-ci.

Les calfeutremments devront être réalisés conformément aux préconisations décrites dans le paragraphe « Traitements des trémies, réservations et percements ».

### 8.1.3. Ouvrages en béton

Les ouvrages en béton présenteront une masse volumique comprise entre 2250 kg/m<sup>3</sup> et 2500 kg/m<sup>3</sup>.

Les éléments en béton seront réalisés de manière homogène, sans fente ni caverne. Les bétons devront être correctement vibrés, afin d'obtenir une bonne répartition dans tout le volume et notamment autour des incorporations électriques.

### 8.1.4. Ouvrages maçonnés

Les ouvrages maçonnés (parpaings, briques, hourdis, etc.) doivent être parfaitement jointoyés entre eux et vis à vis des autres éléments constructifs (planchers, murs, menuiseries, etc.). Les éléments cassés ne seront pas employés, et les trous de serres joints seront rebouchés au mortier ciment.

Les murs en maçonneries seront à minima enduit sur une face.

**Les murs maçonnés non porteurs, nécessitant un jeu en tête (épaisseur maximale de l'ordre de 2 à 3 cm), devront être jointoyés en tête, sur toute l'épaisseur de l'ouvrage, par la mise en œuvre d'un complexe adapté :**

- Matériau résilient de type laine minérale associé à une finition mastic acrylique souple,
- Ou joint mousse « CFS-F FX » de Hilti ou équivalent.

### 8.1.5. Planéité des ouvrages

La surface des ouvrages de gros-œuvre destinés à la pose des ouvrages de second œuvre (plâtrerie, revêtements de sols, chapes et dalles flottantes, menuiseries intérieures et extérieures, etc.), sera parfaitement 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 ouvrages de second œuvre (jeux de bas de porte, de cloisons amovibles, etc.) conformément aux prescriptions des rapports d'essais, fabricants et DTU.**

### 8.1.6. Planchers supports des équipements techniques

Les planchers supports seront suffisamment « lourds » de type béton armé de forte épaisseur (20 cm minimum) pour présenter une faible mobilité au regard des équipements supportés.

En cas de plancher support léger (ex. bois, collaborant, béton de faible épaisseur, etc.), ou en cas d'équipement très émetteur de vibrations, une note de calcul EXE, à fournir par l'entreprise, devra prendre en compte les éléments suivants (à minima).

- La mobilité du plancher support : la mobilité correspond au ratio de la vitesse vibratoire sur la force injectée,
- Les flèches statiques des supports : les supports ne doivent pas être le siège de déflexions sous charges qui nuisent au bon fonctionnement des appuis antivibratiles.

### 8.1.7. Traitements des trémies, réservations et percements

Toutes les ouvertures, créées ou existantes, entre locaux ou vers l'extérieur devront être rebouchées sur toute l'épaisseur du séparatif concerné (trémies, percements et réservations) à l'aide d'un matériau étanche, stable dans le temps (pas de fissuration) et présentant une masse volumique supérieure ou égale au matériau du séparatif traversé.

Les calfeutrements seront réalisés :

- En béton sur support béton armé,
- En mortier ciment sur support maçonné,
- En mastic acrylique souple pour les petites ouvertures (< 1 cm), sous réserve de validation par le bureau d'études acoustiques.

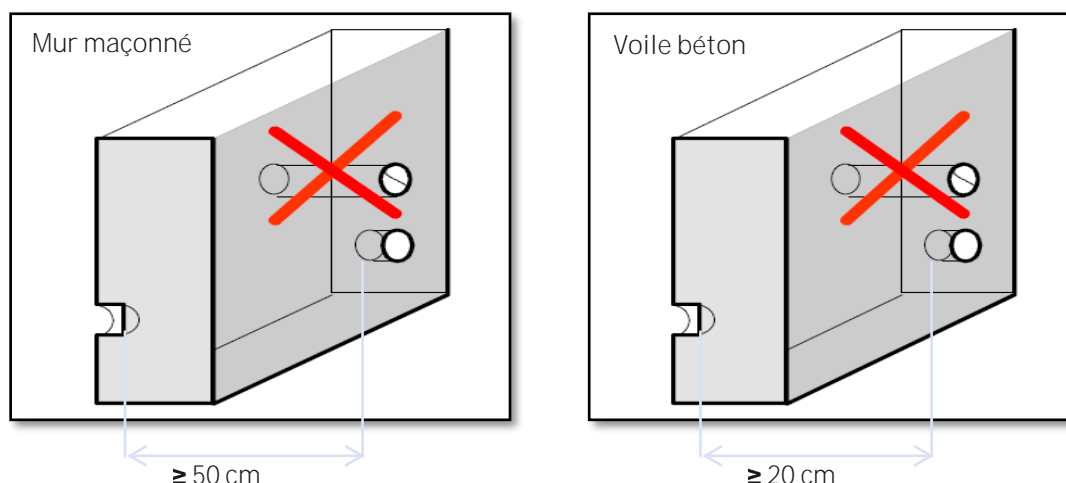
Ils ne seront en aucun cas réalisés à base de matériau léger comme du papier, polystyrène, polyuréthane, laine minérale, etc. Il ne sera pas non plus incorporé de matériau léger dans un calfeutrement.

Les trous de banches des voiles béton devront être rebouchés sur toute l'épaisseur à l'aide de cônes béton avec mortier en finition.

### 8.1.8. Appareillages électriques

Les appareillages électriques encastrés et toute incorporation disposés dos-à-dos dans un séparatif devront être séparés par au moins 10 cm de maçonnerie pleine (épaisseur résiduelle de béton après coulage).

Dans le cas contraire, ils devront être écartés d'au moins 20 cm de part et d'autre d'un voile en béton banché et de 50 cm pour une paroi maçonnée.



*Espacement des incorporations dans un séparatif maçonné*

## 9. Lot n°3 : Façade à ossature bois – Bardage – Menuiseries extérieures aluminium

Le descriptif du présent lot se présente en 3 parties :

- Prescriptions techniques acoustiques : performances acoustiques chiffrées, requises pour chaque ouvrage du présent lot,
- Documents à fournir par l'entreprise : liste des documents à fournir par l'entreprise à la maîtrise d'œuvre pour approbation,
- Prescriptions générales : performances des éléments de manière générale, et principes de mise en œuvre,

Les objectifs à atteindre sont présentés au chapitre « objectifs » en début de document.

### 9.1. Prescriptions techniques acoustiques

Le tableau suivant présente les indices acoustiques utilisés dans le descriptif du lot.

Performance acoustique étudiée	Indice acoustique utilisé
Performance (aux bruits aériens) de l'enveloppe extérieure	Indice d'affaiblissement acoustique « $R_{At}$ » ou « $R_w + C_{tr}$ » (à ne pas confondre avec l'indice « $R_w$ »)
Performances en termes d'atténuation des transmissions latérales des éléments filants.	Isolement latéral normalisé pondéré « $D_{nfw} + C$ »

#### 9.1.1. Façades

Les murs de façade présenteront les caractéristiques suivantes.

##### Façade ossature bois

- **Indice d'affaiblissement acoustique :  $R_w + C_{tr} \geq 42$  dB.**
- **Composition :**
  - Bardage,
  - Contreventement extérieur en OSB de 12mm minimum,
  - Isolation en laine de verre de 145mm entre montants bois,
  - **Doublage intérieur constitué d'un parement plâtre sur ossature métallique, garnie de laine minérale [hors-lot]**
- Localisation : Ensemble des façades opaques remplacées du projet

#### 9.1.2. Menuiseries extérieures

Les menuiseries extérieures présenteront les caractéristiques suivantes :

##### Menuiseries – $R_w + C_{tr}$ 30 dB

- **Indice d'affaiblissement acoustique :  $R_w + C_{tr} \geq 30$  dB.**
- Localisation :
  - Ensemble des menuiseries extérieures

### 9.1.3. Blocs portes

Les blocs portes présenteront les caractéristiques suivantes.

Bloc porte –  $R_w + C_{tr}$  30 dB

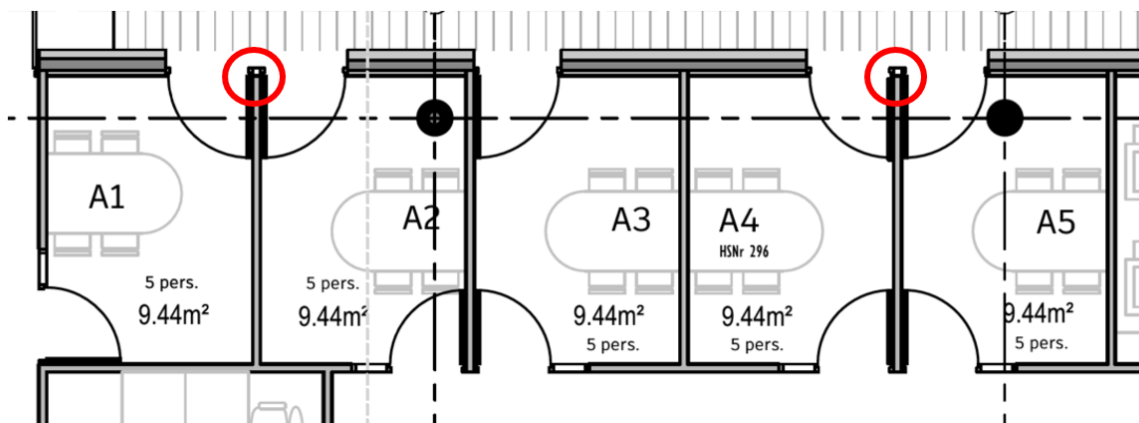
- Indice d'affaiblissement acoustique :  $R_w + C_{tr} \geq 30$  dB.
- Localisation :
  - Ensemble des blocs-portes extérieurs du projet
  -

### 9.1.4. Jonction séparatif/ montant menuisé

*D'une manière générale les cloisons doivent être raccordées aux façades au niveau des remplissages opaques en FOB. Elles ne percuteront pas au niveau des murs rideaux ou des montants menuisés.*

Au R+1, pour le cas particulier des percussions des séparatifs entre salle de travaux A1/A2 et A4/A5 sur les montants menuisés, les dispositions suivantes devront être prises :

- Les montants devront présenter une largeur suffisante pour accueillir les cloisons. Dans le cas contraire, une pièce d'adaptation devra être prévue et présenter un affaiblissement acoustique équivalent à celle de la cloison. Dans les deux cas, une attention particulière sera portée à l'étanchéité au niveau des raccords entre les différents ouvrages. Elle sera effectuée au joint souple.
- L'ensemble menuisé devra présenter une performance d'atténuations latérales  $D_{nF,W+} C \geq 53$  dB.



*R+1 : Repérage des cas de percussions des cloisons sur montants menuisés*

## 9.2. Documents à fournir par l'entreprise

L'entreprise titulaire du lot devra fournir les documents suivants à la maîtrise d'œuvre pour approbation.

- **Rapports d'essais justifiant des performances d'affaiblissement acoustique**  
 $R_w + C_{tr}$  (en dB) des ouvrages qualifiés précédemment par cet indice (mêmes profilés, vitrages, dimensions, etc.),
- **Rapports d'essais justifiant des performances d'atténuation latérale  $D_{nfw} + C$**  (en dB) des ouvrages qualifiés précédemment par cet indice (mêmes profilés, vitrages, dimensions, etc.),
- **Plans permettant l'identification** et la localisation de chaque ouvrage associé à une performance acoustique.
- Plans de repérage avec indication des compositions et épaisseurs de planchers, séparatifs et façades,

### 9.3. Prescriptions générales

Les prescriptions générales sont à respecter, sauf prescriptions particulières dans le chapitre « prescriptions techniques acoustiques ».

#### 9.3.1. Généralités

L'ensemble des ouvrages sera mis en œuvre conformément aux recommandations des fabricants, avis techniques et DTU en vigueur.

#### 9.3.2. Réception des supports

Avant mise en œuvre, l'entreprise devra procéder à la réception des supports, sur la base des tolérances du DTU et des recommandations du fabricant, afin de permettre une parfaite étanchéité de ses ouvrages. Elle demandera toutes les reprises nécessaires sur les supports réceptionnés : horizontalité des linteaux et appuis de fenêtres, dressage des tableaux, équerrages, côtes et diagonales des tableaux, etc.

#### 9.3.3. Interaction avec les autres lots

Avant toute opération de calfeutrement des traversées de réseaux (ventilation, plomberie, chauffage, froid, etc.), une vérification préalable de la présence des fourreaux résilients autour des réseaux devra être effectuée. A défaut, le calfeutrement ne doit pas être effectué avant leur parfaite mise en place par le lot technique concerné.

Les critères de conformité des fourreaux sont les suivants :

- Fourreaux résilients spécifiques type Armaflex de ARMACELL ou équivalent,
- Fourreaux mis en œuvre sur toute l'épaisseur de l'ouvrage concerné et dépassant de 5 cm minimum de part et d'autre,
- Fourreaux recouvrant le réseau sur toute sa périphérie (avec recouvrement) et en contact avec celui-ci.

Les calfeuttements devront être réalisés conformément aux préconisations décrites dans le paragraphe « Traitements des trémies, réservations et percements ».

#### 9.3.4. Etanchéité avec les autres corps d'état

##### 9.3.4.1. Menuiseries extérieures

Il est indispensable que les éléments constitutifs de l'enveloppe du bâtiment soient mis en œuvre avec une parfaite étanchéité entre eux et vis à vis de la structure (murs, dalle, poteaux, refends, etc.).

Pour cela, une attention particulière doit être apportée aux points suivants.



- Scellement des menuiseries dans la maçonnerie réalisée à l'aide de joints souples type silicone ou équivalent,
- Menuiseries extérieures parfaitement mises en jeu et présentant une parfaite étanchéité à l'air avec présence de joints, y compris les éventuels ouvrants destinés à la surventilation nocturne (joints comprimés en position fermée),
- Menuiseries de rénovation en pose étanche sur châssis conservés,
- Ouvrants avec joints d'étanchéité correctement comprimés sur toute la périphérie.

#### 9.3.4.2. Bloc-porte

Les blocs portes seront mis en œuvre de façon à assurer une étanchéité parfaite entre le mur et le dormant. De même, dans le cas d'une porte à 2 vantaux, une parfaite étanchéité sera assurée entre les 2 ouvrants.

Les feuillures des portes devront être suffisamment larges et la porte bien ajustée pour s'appliquer parfaitement dans son huisserie. En fond de feuillure, des joints souples devront être collés ou encastrés. Les couvres joints entre l'huisserie de la porte et la cloison seront à proscrire.

Les ferme portes (ou grooms) doivent être équipés de ralentisseurs et doivent permettre d'assurer une parfaite adhérence entre l'ouvrant et les joints situés sur le dormant.

Les trous des gâches, au sol et en partie haute, permettant de recevoir les tringles commandées par les crémones des barres antipanique, devront être réglés sans jeu pour assurer une parfaite compression des joints de la porte.

#### 9.3.5. Traitements des trémies, réservations et percements

Toutes les ouvertures, créées ou existantes, entre locaux ou vers l'extérieur devront être rebouchées sur toute l'épaisseur du séparatif concerné (trémies, percements et réservations) à l'aide d'un matériau étanche, stable dans le temps (pas de fissuration) et présentant une masse volumique supérieure ou égale au matériau du séparatif traversé.

Les calfeutrements seront réalisés :

- En isolant fibreux et finition au joint souple,
- En mastic acrylique souple pour les petites ouvertures (< 1 cm), sous réserve de validation par le bureau d'études acoustiques.

Ils ne seront en aucun cas réalisés à base de matériau léger comme du papier, polystyrène, polyuréthane, laine minérale, etc. Il ne sera pas non plus incorporé de matériau léger dans un calfeutrement.

Les trous de banches des voiles béton devront être rebouchés sur toute l'épaisseur à l'aide de cônes béton avec mortier en finition.

#### 9.3.6. Jonctions Façades/ Séparatifs

Les séparatifs entre locaux (planchers et murs) doivent être encastrés dans la façade.

- Le doublage intérieur est interrompu contre le séparatif,
- Le nez de dalle ou de paroi doit se trouver à moins de 3 cm d'un élément plein de la façade (montant, poteau ou panneau plein). Cet interstice sera comblé par un isolant fibreux et un jointoiement souple (pour conservation de l'étanchéité),
- Le doublage intérieur devra être réalisé indépendamment par local et le parement intérieur devra présenter une masse surfacique minimale de 10 kg/m<sup>2</sup>.

- L'épaisseur d'isolant intérieur depuis cet élément plein devra être au minimum de 60 mm.

### 9.3.7. Essais

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 performances acoustiques au moins égales ou supérieures aux valeurs préconisées.

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.

Des calculs justificatifs pourront être produits, à défaut d'essais, pour justifier de l'obtention des performances acoustiques requises. Dans ce cas, le logiciel de calculs, ainsi que la méthodologie et les hypothèses retenues devront être validés par la Maîtrise d'œuvre.

À défaut les produits proposés seront refusés.

#### Menuiseries et murs rideaux

Les performances acoustiques demandées concernent l'ensemble du complexe (montants et 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.

Les épaisseurs de vitrage indiquées sont des minima de prestation. Dans tous les cas, les menuiseries devront présenter la performance acoustique requise. Cette performance correspond à l'ensemble menuisé. La performance du vitrage seul ne peut être représentative de l'ensemble.

## 10. Lot n°4 : Etanchéité

Le descriptif du présent lot se présente en 3 parties :

- Prescriptions techniques acoustiques : performances acoustiques chiffrées, requises pour chaque ouvrage du présent lot,
- Documents à fournir par l'entreprise : liste des documents à fournir par l'entreprise à la maîtrise d'œuvre pour approbation,
- Prescriptions générales : performances des éléments de manière générale, et principes de mise en œuvre.

Les objectifs à atteindre sont présentés au chapitre « objectifs » en début de document.

### 10.1. Prescriptions techniques acoustiques

Le tableau suivant présente les indices acoustiques utilisés dans le descriptif du lot.

Performance acoustique étudiée	Indice acoustique utilisé
Performance (aux bruits aériens) de l'enveloppe extérieure	Indice d'affaiblissement acoustique « $R_{At}$ » ou « $R_w + C_{tr}$ » (à ne pas confondre avec l'indice « $R_w$ »)
Bruit de pluie sur éléments de toiture	Niveau d'intensité acoustique généré par la pluie « $L_{IA}$ »

### 10.1.1. Châssis de toiture

Les châssis de toiture présenteront les caractéristiques suivantes :

Châssis de toiture -  $R_w + C_{tr}$  30 dB

- **Indice d'affaiblissement minimal :**  $R_w + C_{tr} \geq 30$  dB.  
Niveau de bruit de pluie maximal :  $L_{IA} \leq 50$  dB (*pluie forte- selon norme NF EN ISO 140-18*).
- **Composition :** Il devra s'agir d'un produit verrier pour atteindre cette performance.
- Localisation :
  - Ensemble des châssis de toiture (verrières).

## 10.2. Documents à fournir par l'entreprise

L'entreprise titulaire du lot devra fournir les documents suivants à la maîtrise d'œuvre pour approbation.

- **Rapports d'essais justifiant des performances d'affaiblissement acoustique**  
 $R_w + C_{tr}$  (en dB) des ouvrages qualifiés précédemment par cet indice (mêmes profilés, vitrages, dimensions, etc.).
- **Rapports d'essais justifiant des performances de niveau d'intensité acoustique généré**  
par la pluie  $L_{IA}$  (en dB) des ouvrages qualifiés précédemment par cet indice (mêmes profilés, vitrages, dimensions, etc.).
- **Plans permettant l'identification et la localisation** de chaque ouvrage associé à une performance acoustique.

## 10.3. Prescriptions générales

Les prescriptions générales sont à respecter, sauf prescriptions particulières dans le chapitre « prescriptions techniques acoustiques ».

### 10.3.1. Généralités

L'ensemble des ouvrages sera mis en œuvre conformément aux recommandations des fabricants, avis techniques et DTU en vigueur.

### 10.3.2. Réception des supports

Avant mise en œuvre, l'entreprise devra procéder à la réception des supports, sur la base des tolérances du DTU et des recommandations du fabricant, afin de permettre une parfaite étanchéité de ses ouvrages. Elle demandera toutes les reprises nécessaires sur les supports réceptionnés : horizontalité des linteaux et appuis de fenêtres, dressage des tableaux, équerrages, côtes et diagonales des tableaux, etc.

### 10.3.3. Etanchéité avec les autres corps d'état

#### 10.3.3.1. Menuiseries extérieures

Il est indispensable que les éléments constitutifs de l'enveloppe du bâtiment soient mis en œuvre avec une parfaite étanchéité entre eux et vis à vis de la structure (murs, dalle, poteaux, refends, etc.).

Pour cela, une attention particulière doit être apportée aux points suivants.

- **Scellement des menuiseries dans la maçonnerie réalisée à l'aide de joints souples type silicone ou équivalent.**

#### 10.3.4. Essais

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 performances acoustiques au moins égales ou supérieures aux valeurs préconisées.

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.

Des calculs justificatifs pourront être produits, à défaut d'essais, pour justifier de l'obtention des performances acoustiques requises. Dans ce cas, le logiciel de calculs, ainsi que la méthodologie et les hypothèses retenues devront être validés par la Maîtrise d'œuvre.

À défaut les produits proposés seront refusés.

#### Menuiseries

Les performances acoustiques demandées concernent l'ensemble du complexe (montants et 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.**

Les épaisseurs de vitrage indiquées sont des minima de prestation. Dans tous les cas, les menuiseries devront présenter la performance acoustique requise. Cette performance correspond à l'ensemble menuisé. La performance du vitrage seul ne peut être représentative de l'ensemble.

## 11. Lot n°5 : Métallerie

Le descriptif du présent lot se présente en 3 parties :

- Prescriptions techniques acoustiques : performances acoustiques chiffrées, requises pour chaque ouvrage du présent lot,
- Documents à fournir par l'entreprise : liste des documents à fournir par l'entreprise à la maîtrise d'œuvre pour approbation,
- Prescriptions générales : performances des éléments de manière générale, et principes de mise en œuvre.

Les objectifs à atteindre sont présentés au chapitre « objectifs » en début de document.

### 11.1. Prescriptions techniques acoustiques

#### 11.1.1. Désolidarisation des coursives

Les bruits de chocs et vibrations provenant des coursives seront atténués par la désolidarisation de ces éléments vis-à-vis de la structure du bâtiment. Le caillebotis métallique devra reposer sur des appuis avec interposition d'un matériau résilient. La surface et le type de résilient devront être dimensionnés en fonction de la charge supportée par le résilient.

Les systèmes de désolidarisation présenteront les caractéristiques suivantes.

- Performance minimale du système :
  - Taux de filtrage à la fréquence d'excitation 50 Hz : 95 %,
  - La fréquence propre du système devra être inférieure ou égale à 15 Hz.
- interposition de matériaux résilients entre le caillebotis métallique et tous points d'appui.
- Localisation :
  - Coursives extérieures du R+1

### 11.2. Documents à fournir par l'entreprise

L'entreprise titulaire du lot devra fournir les documents suivants à la maîtrise d'œuvre pour approbation :

- Descriptifs des traitements anti-vibratiles spécifiques : nature et efficacité des systèmes anti-vibratiles, (fréquence propre, taux de filtrage, épaisseurs, écrasement sous charge, etc.), calepinage des plots anti-vibratiles, plans d'EXE, résistance à la compression, tenue dans le temps, etc.

### 11.3. Prescriptions générales

Les prescriptions générales sont à respecter, sauf prescriptions particulières dans le chapitre « prescriptions techniques acoustiques » et le chapitre « prescriptions techniques vibratoires ».

### 11.3.1. Généralités

L'ensemble des ouvrages sera mis en œuvre conformément aux recommandations des fabricants, avis techniques et DTU en vigueur.

Les caractéristiques des ouvrages en béton, maçonnerie ou préfabriqués, décrits dans le présent rapport, sont des minimas à respecter afin de respecter les exigences acoustiques. Ces valeurs pourront être supérieures pour d'autres raisons (structurelles, etc.).

Les ouvrages extérieurs devront être conçus, réalisés et mis en œuvre de manière à ne pas générer de nuisances sonores dues aux phénomènes météorologiques (pluie, vents, grêle...).

#### 11.3.1. Désolidarisation des coursives

Les éléments désolidarisés ne devront pas être en contact rigide avec les dalles et parois contiguës (vide de 1 à 2 cm). Un joint mastic acrylique souple ou une laine minérale peut être utilisé pour combler les écarts.

Le résilient sera dimensionné selon les critères suivants.

- Adéquation des objectifs de filtrage vibratoire et des contraintes structurelles,
- Descente de charge de la structure afin que le résilient soit chargé de manière optimale,
- Rigidité de la structure,
- Charge statique supportée comprise entre 60 et 75 % de la charge maximale admissible par le résilient,
- **Matériau résilient présentant un taux d'amortissement minimal de 10 %**,
- Déflexion additionnelle du matériau résilient due à la marche inférieure ou égale à 0.6 mm (pour éviter une « sensation de flottement »),
- Résilient de type SYLOMER de chez ANGST+PFISTER ou techniquement équivalent.

## 12. Lot n°6 : Menuiseries intérieures

Le descriptif se présente en 3 parties :

- Prescriptions techniques acoustiques et vibratoires : performances acoustiques chiffrées, requises pour chaque ouvrage du présent lot,
- Documents à fournir par l'entreprise : liste des documents à fournir par l'entreprise à la maîtrise d'œuvre pour approbation,
- Prescriptions générales : performances des éléments de manière générale, et principes de mise en œuvre.

Les objectifs à atteindre sont présentés au chapitre « objectifs » en début de document.

### 12.1. Prescriptions techniques acoustiques et vibratoires

Le tableau suivant présente les indices acoustiques utilisés dans le descriptif du lot.

Performance acoustique étudiée	Indice acoustique utilisé
Performance (aux bruits aériens) des ouvrages entre espaces	Indice d'affaiblissement acoustique

### 12.1.1. Bloc-Portes

Les portes devront présenter les caractéristiques suivantes :

#### Bloc-portes – $R_w + C$ 38dB

- **Indice d'affaiblissement acoustique :  $R_w + C \geq 38$  dB.**
- Localisation :
  - Bloc-porte entre salle de classe 5 à 8
  - Bloc-porte entre locaux du pôle médical (bureau consultation, consultations partagées, autonomie) et circulation.
  - Bloc-porte entre réalité virtuelle et salle 09
  - Bloc-porte entre salle de travail et centre de ressources.
  - Bloc-porte entre salle de formation et centre de ressource
  - Bloc-porte entre bureau et centre de ressource
  - Bloc-porte entre réunion et codesign
  - Bloc-porte entre régie et studio.
  - Bloc-porte entre régie et circulation.

#### Bloc-portes – $R_w + C$ 35dB

- **Indice d'affaiblissement acoustique :  $R_w + C \geq 35$ dB.**
- Localisation :
  - Niveau RDC : Bloc-porte entre salles 1 à 10, réalité virtuelle et circulation.
  - Niveau R+1 :
    - Bloc-porte entre réunion, open-space et codesign et circulation
    - Porte de la gaine technique de la salle de réunion et de l'open-space

#### Bloc-portes – $R_w + C$ 30dB

- **Indice d'affaiblissement acoustique :  $R_w + C \geq 30$ dB.**
- Localisation :
  - Bloc-porte intérieure des SAS d'accès au centre de ressource.
  - Bloc porte entre salle A1 et circulation 12.

### 12.1.2. Châssis vitrés

Les châssis vitrés devront présenter les caractéristiques suivantes.

#### Châssis vitré – $R_w + C$ 40 dB

- **Indice d'affaiblissement acoustique :  $R_w + C \geq 40$  dB.**
- Localisation :
  - Châssis vitré entre régie et studio.
  - Châssis vitré entre centre de ressource et détente / vide sur convivialité.
  - Châssis vitré entre Open-space et salle de réunion.



#### Châssis vitré – $R_w + C$ 38 dB

- Indice d'affaiblissement acoustique :  $R_w + C \geq 38$  dB.
- Localisation :
  - Châssis vitrés attenant à des blocs-portes  $R_w + C \geq 38$  dB.

#### Châssis vitré – $R_w + C$ 35 dB

- Indice d'affaiblissement acoustique :  $R_w + C \geq 35$  dB.
- Localisation :
  - Châssis vitrés attenant à des blocs-portes  $R_w + C \geq 35$  dB.

#### Châssis vitré – $R_w + C$ 30 dB

- Indice d'affaiblissement acoustique :  $R_w + C \geq 30$  dB.
- Localisation :
  - Châssis vitré entre repro et centre de ressources.
  - Châssis vitré entre bureau et circulation 12.
  - Châssis vitrés attenant à des blocs-portes  $R_w + C \geq 30$  dB

### 12.1.3. Mur mobile

Les cloisons mobiles présenteront les caractéristiques suivantes :

- Indice d'affaiblissement acoustique du mur mobile (hors bloc-porte) :  $R_w + C \geq 47$  dB.
- Indice d'affaiblissement acoustique des blocs-portes intégrés :  $R_w + C \geq 38$  dB.
- Type : Mur mobile de chez EOLE ou équivalent.
- Localisation :
  - Séparatifs amovibles entre salle de classe du RDC.

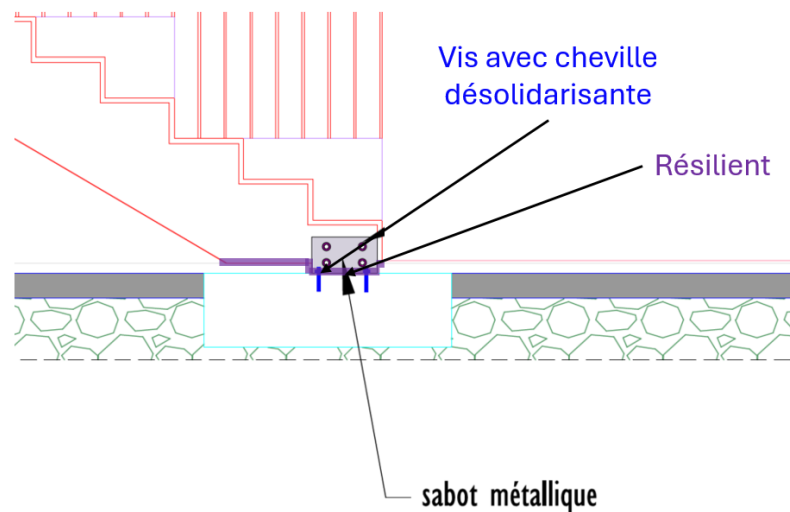
### 12.1.4. Désolidarisation du gradin / escalier central

Les bruits de chocs et vibrations provenant de l'escalier et gradin central seront atténués par la désolidarisation de ces éléments vis-à-vis de la structure du bâtiment. Ils devront reposer sur des appuis avec interposition d'un matériau résilient. La surface et le type de résilient devront être dimensionnés en fonction de la charge supportée par le résilient.

Les systèmes de désolidarisation présenteront les caractéristiques suivantes.

- Performance minimale du système :
  - Taux de filtrage à la fréquence d'excitation 50 Hz : 95 %,
  - La fréquence propre du système devra être inférieure ou égale à 15 Hz.
  - Flèche du matelas résilient comprise entre 1 et 2 mm
- Composition :
  - Le bois constituant l'escalier central devra présenter une masse surfacique d'à minima 15 kg/m<sup>2</sup>,
  - Appui inférieur : la fixation sur le plancher bas du RDC se fera avec via une poutre fixée sur sabot métallique. Un résilient sera interposé entre le système de fixation et le plancher. Des chevilles acoustiques seront prévues pour les vis de fixation. Les potentiels autre

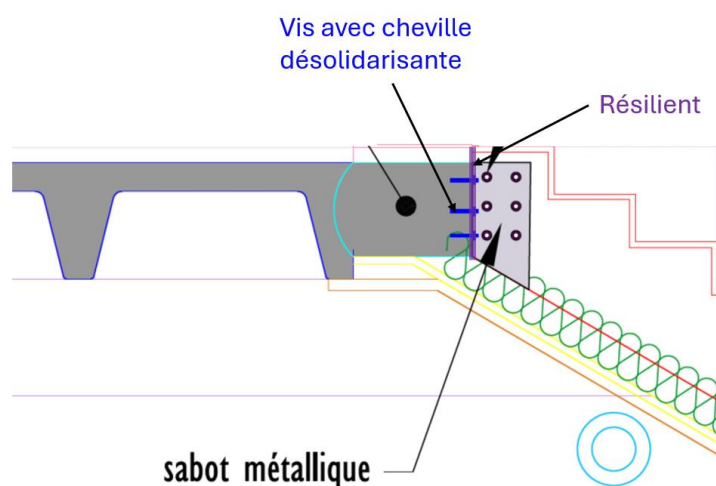
contact entre le plancher et structure de l'escalier devront être traités avec l'interposition d'un matériau résilient.



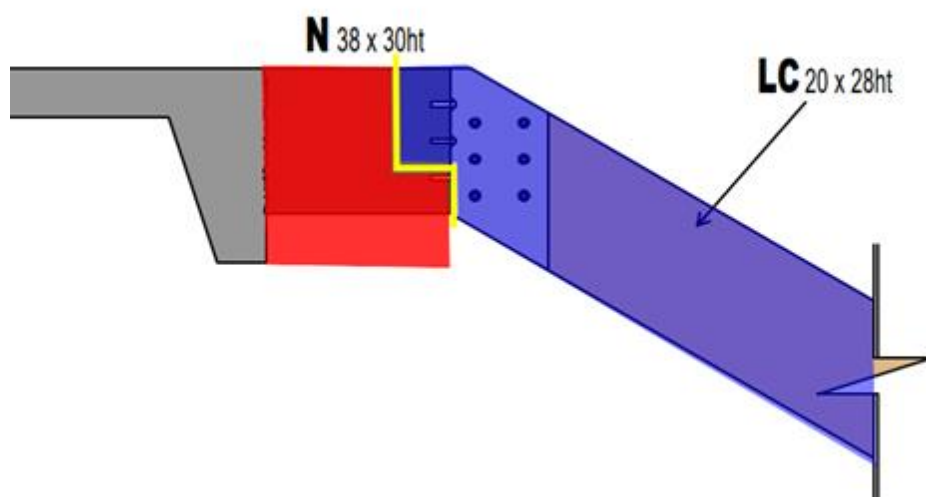
La fixation pourra être du type titan acoustique (Isotrap) de chez Plaka ou équivalent technique.

- Appuis latéraux : Il ne devra y avoir aucun contact entre l'escalier et les séparatifs verticaux. Dans le cas contraire, une bande résiliente devra être interposée entre les séparatifs verticaux et l'escalier bois en cas de contact.
- L'appui supérieur (sur le plancher haut du RDC) la fixation sur le plancher bas du RDC se fera avec via une poutre fixée sur sabot métallique. Un résilient sera interposé entre le système de fixation et le plancher. Des chevilles acoustiques seront prévues pour les vis de fixation. Les potentiels autre contact entre le plancher et structure de l'escalier devront être traités avec l'interposition d'un matériaux résilient.

Les potentiels autre contact entre le plancher et structure de l'escalier devront être traités avec l'interposition d'un matériaux résilient.



Si les dispositifs de vis acoustiques ne sont pas compatibles avec les contraintes structurels, le détail suivant pourra également être envisagé :



- En rouge : support béton
- En jaune : résilient acoustique + appui acoustique type titan acoustique (Isotrap) de chez Plaka ou équivalent technique.

- Localisation :
  - Gradin / escalier bois central

*En complément, l'escalier bois est superposé à la salle réalité virtuelle, pour traiter la transmission des chocs vers ce local, les dispositions suivantes devront être prises :*

- Un plafond de doublage composé de deux parements BA13 mis en œuvre avec suspentes acoustiques, ménageant un plénum garni d'au moins 150mm de laine minérale sera mis en œuvre dans la salle réalité virtuelle [Hors-lot].

## 12.2. Documents à fournir par l'entreprise

L'entreprise titulaire du lot devra fournir les documents suivants à la maîtrise d'œuvre pour approbation :

- **Plans de localisation et rapports d'essais justifiant de l'indice d'affaiblissement** acoustique  $R_w + C$  (en dB) des ouvrages caractérisés par cet indice,
- Descriptifs des traitements anti-vibratiles spécifiques : nature et efficacité des systèmes anti-vibratiles, (fréquence propre, taux de filtrage, épaisseurs, écrasement sous charge, etc.), calepinage des plots anti-vibratiles, plans d'EXE, résistance à la compression, tenue dans le temps, etc.

## 12.3. Prescriptions générales

### 12.3.1. Généralités

L'ensemble des ouvrages sera mis en œuvre conformément aux recommandations des fabricants, avis techniques, rapports d'essais, DTU.

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

### 12.3.2. Réception des supports

L'entreprise attributaire du lot devra procéder à une réception minutieuse des supports.

Le menuisier informera préalablement tous les corps d'états concernés de ses exigences. Avant mise en œuvre, l'entreprise vérifiera la réservation et demandera toute reprise nécessaire (horizontalité des linteaux, dressage des tableaux, équerrage, cotes tableau et diagonales).

Pour permettre le réglage satisfaisant des ouvrages de menuiseries, conformément aux prescriptions des rapports d'essais, fabricants et DTU :

- L'horizontalité du sol sera parfaite pour le réglage des jeux de bas de porte, des seuils, etc.,
- La verticalité des supports sera parfaite pour le réglage de compression des joints, aplomb, etc.

La surface des supports (gros-œuvre et / ou plâtrerie) destinés à la pose des ouvrages de menuiseries sera parfaitement plane, propre et sans aspérité, même de petite taille.

### 12.3.3. Blocs-portes

#### Sélection

Les bloc-portes seront sélectionnés de manière à répondre aux exigences acoustiques, et également aux autres exigences du projet : classement au feu, nombre d'unités de passage, accessibilité aux personnes handicapées, nécessité d'un oculus etc.

Avant toute commande de matériel et tout démarrage des travaux, l'entreprise devra fournir un rapport d'essai acoustique attestant de l'indice d'affaiblissement acoustique de l'ensemble du bloc porte envisagé (et pas du vantail seul).

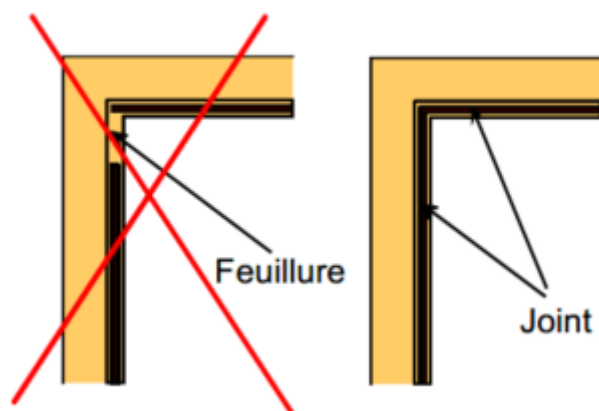
Les portes seront à âme pleine et bénéficieront de joints d'étanchéité périphériques.

#### Etanchéité

Les blocs portes devront être parfaitement mis en œuvre pour permettre une parfaite étanchéité globale. L'ensemble des joints périphériques (et aussi celui entre 2 vantaux) seront parfaitement comprimés lorsque la porte sera fermée et le seuil sera parfaitement étanche à l'air.

L'étanchéité entre l'hubriserie et son support (maçonnerie ou cloison) sera assurée grâce à la mise en œuvre d'un joint de type Comprimband ou équivalent, complété par un joint acrylique souple injecté sur toute la périphérie.

L'étanchéité entre dormant et ouvrant sera réalisée par des joints à lèvres intumescents encastrés dans la feuillure de l'huissierie. Ces joints seront impérativement continus, y compris aux changements d'angles. Ces joints seront soit posés après peinture, soit protégés contre la peinture à l'aide d'une bande pelable.



*Schéma de principe : Etanchéité des ouvrants (Issu des Fiches Métiers du CIDB)*

Lorsque le bloc porte est à 2 vantaux, l'étanchéité entre les 2 vantaux doit être assurée par un joint à lèvres intumescents encastré en feuillure sur l'un des vantaux.

L'étanchéité du seuil de porte doit être assurée conformément aux prescriptions du fabricant, pour l'atteinte de la performance acoustique. Sauf mention contraire dans la partie « prescriptions techniques acoustiques », celui-ci peut être de type joint balai à double lèvre, plinthe automatique ou seuil à la suisse.

Les portes acoustiques ne seront pas détalonnées (pour assurer un passage d'air). De plus, la mise en œuvre de grilles de transfert d'air est proscrite (sauf mention contraire dans la partie « prescriptions techniques acoustiques »).

### Quincaillerie

La quincaillerie retenue devra être compatible avec celle détaillée dans le rapport d'essai acoustique et/ou la fiche technique du bloc porte. En cas d'écart, le fournisseur devra valider le choix de quincaillerie au regard des exigences acoustiques, et, si nécessaire procéder à une extension de rapport d'essai via un laboratoire agréé.

Les ferme portes (ou grooms) doivent être équipés de ralentisseurs et doivent permettre d'assurer une parfaite adhérence entre l'ouvrant et les joints situés sur le dormant. De plus, leur réglage permettra de ne pas faire claquer la porte lors de sa fermeture.

### Portes ordinaires

Il s'agit des portes pour lesquelles aucune performance acoustique n'est demandée. Ces portes devront comporter un joint ou des butées caoutchouc en feuillure de manière à éviter les bruits de claquement.

### Portes de placards et portes coulissantes

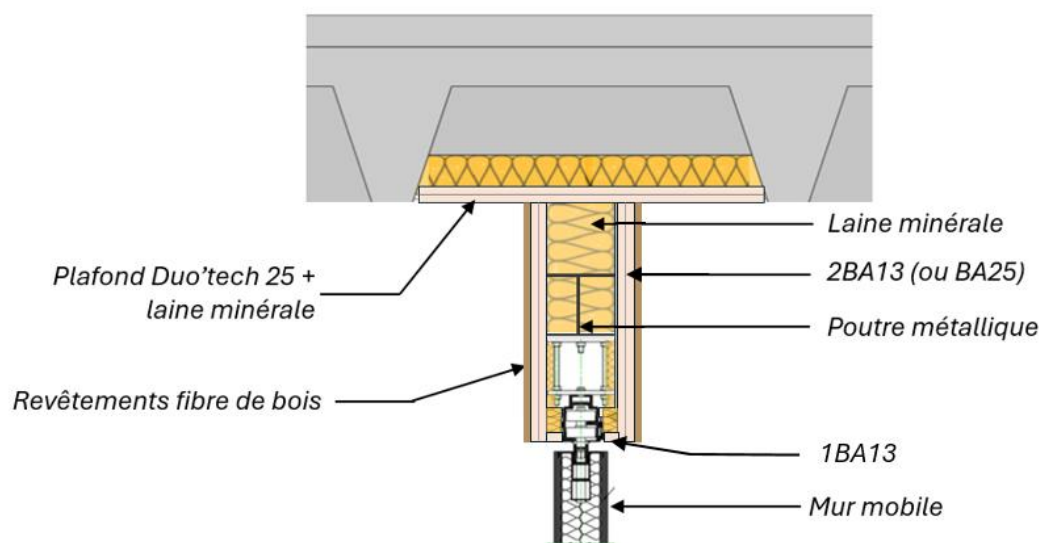
Le système de guidage sera souple et réglé pour éviter les bruits de grincement. Il sera prévu des butoirs permettant de supprimer les claquements à l'ouverture et à la fermeture des portes.

#### 12.3.4. Mur mobile

Les murs mobiles devront être parfaitement mis en œuvre pour permettre une parfaite étanchéité globale. L'ensemble des joints (périphérie et entre panneaux) seront parfaitement comprimés lorsque le mur mobile sera fermé.

Les cloisons ou doublages devront être discontinus à la jonction avec le mur mobile : interposition d'un tasseau ou madrier en bois d'épaisseur égale à celle du mur mobile.

Le détail ci-après décrit l'encoffrement à prévoir pour le complexe de fixation des rails en faux-plafond afin d'éviter toute transmission entre le mur mobile et la sous-face de dalle :



#### 12.3.5. Trappe de visite

De façon générale, les trappes de visite ne devront pas dégrader les parois sur lesquelles elles sont implantées. Leur composition ou leur affaiblissement acoustique seront similaires à la paroi.

Les trappes de visite seront à âme pleine et auront un joint périphérique compressible en fond de feuillure. Les joints, en caoutchouc de Néoprène à lèvres, seront montés en usine.

#### 12.3.6. Essais

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.

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.

A 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 à la performance visée).



## 13. Lot n°7 : Cloisons sèches – Isolation

Le descriptif du présent lot se présente en 3 parties :

- Prescriptions techniques acoustiques : performances acoustiques chiffrées, requises pour chaque ouvrage du présent lot,
- Documents à fournir par l'entreprise : liste des documents à fournir par l'entreprise à la maîtrise d'œuvre pour approbation,
- Prescriptions générales : performances des éléments de manière générale, et principes de mise en œuvre.

Les objectifs à atteindre sont présentés au chapitre « objectifs » en début de document.

### 13.1. Prescriptions techniques acoustiques

Le tableau suivant présente les indices acoustiques utilisés dans le descriptif du lot.

Performance acoustique étudiée	Indice acoustique utilisé
Performance (aux bruits aériens) des séparatifs entre espaces	Indice d'affaiblissement acoustique « $R_A$ » ou « $R_w + C$ » (à ne pas confondre avec l'indice « $R_w$ »)
Amélioration de la performance aux bruits aériens d'un doublage, d'un plafond, voire d'un sol flottant type chape	Amélioration de l'Indice d'Affaiblissement acoustique « $\Delta R_A$ » ou « $\Delta R_w + C$ »
Performance globale d'un revêtement absorbant	Coefficient d'absorption acoustique « $\alpha_w$ »
Réduction du niveau sonore d'écoulement	Perte par insertion du bruit aérien « $\Delta L_{AN}$ »

#### 13.1.1. Cloisons

Les cloisons devront présenter les caractéristiques suivantes :

##### Cloisons – $R_w + C$ 62dB

- **Indice d'affaiblissement acoustique** :  $R_w + C \geq 62$  dB.
- Type : cloison avec parements plaques de plâtre sur ossature métallique double avec isolant fibreux, type SAD160 ou équivalent
- Localisation :
  - Séparatifs en périphérie du bloc formé par le régie et le studio .

##### Cloisons – $R_w + C$ 57dB

- **Indice d'affaiblissement acoustique** :  $R_w + C \geq 57$  dB.
- Type : cloison avec parements plaques de plâtre sur ossature métallique alternée avec isolant fibreux, type SAA120 ou équivalent.
- Localisation :
  - Séparatifs entre sanitaires et autres locaux
  - Séparatifs entre locaux du pôle médical.
  - Séparatif entre bureau de consultation et douche
  - Séparatif entre repos et douche

- *Séparatifs entre locaux du pôle médical et showroom, convivialité.*

#### Cloisons – $R_w + C$ 50dB

- **Indice d'affaiblissement acoustique :  $R_w + C \geq 50$  dB.**
- Type : cloison avec parement plaques de plâtre sur ossature métallique simple avec isolant fibreux, type 98/48 avec parements phoniques ou équivalent.
- Localisation :
  - *RDC :*
    - *Entre salle 5 à 8*
    - *Entre salle 8 et réalité virtuelle*
    - *Entre réalité virtuelle et salle 9*
    - *Entre salle 9 et 10*
    - *entre locaux du pôle médical et circulation.*
  - *R+1 :*
    - *entre régie et circulation.*
    - *entre régie et studio.*
    - *Entre Codesign et réunion, open-space*
    - *Entre centre de ressource et bureau, salle de travail, salle de formation et Open-space*

#### Cloisons – $R_w + C$ 45dB

- **Indice d'affaiblissement acoustique :  $R_w + C \geq 45$  dB.,**
- Type : cloison avec parement plaques de plâtre sur ossature métallique simple avec isolant fibreux, type 98/48 ou équivalent.
- Localisation :
  - *Séparatif entre locaux courants et circulation.*
  - *Séparatif entre Repro et autre locaux (R+1).*

### 13.1.2. Doublages

Les doublages devront présenter les caractéristiques suivantes :

#### Doublages façade ossature bois

- **Amélioration de l'Indice d'affaiblissement acoustique :  $\Delta R_w + C_{tr} \geq 7$  dB**
- Type : Contre-cloison à base de plaques de plâtre sur ossatures métalliques et isolant fibreux : 1 BA18 + 45 mm d'isolant fibreux,
- Localisation :
  - *Doublage des façade ossature bois*

### 13.1.3. Plafonds suspendus

#### Plafond 2BA13 + LM sur suspente acoustique

- **Amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique :  $\Delta R_w + C \geq 24$  dB** (réf sur béton plein de 14cm).
- Composition : deux parements BA13 mis en œuvre avec suspentes acoustiques, ménageant un plénum garni d'au moins 150mm de laine minérale.
- Localisation :

- en doublage de l'escalier bois dans la salle réalité virtuelle

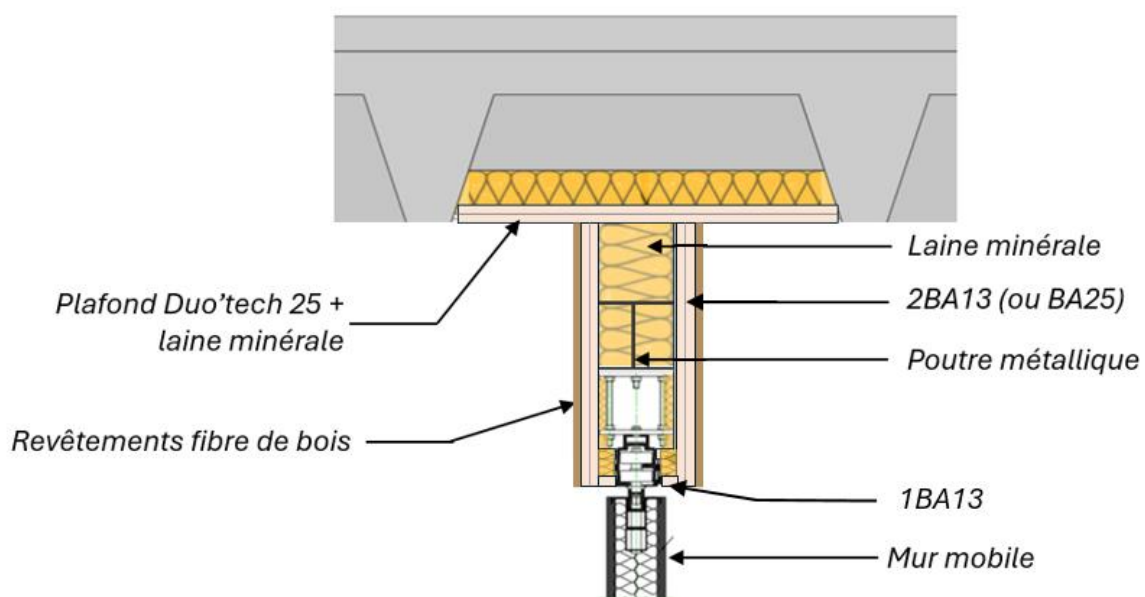
### **Plafond Duo'tech25 + LM**

- Atténuations latérales  $D_{nF,W} + C \geq 53$  dB.
- Composition : Un parement Duo'tech25 ou équivalent, ménageant un plénum garni d'au moins 70mm de laine minérale.
- Localisation :
  - en doublage (comblement) des caissons au niveau des percussions des cloisons et murs mobiles.

#### 13.1.4. Encoffrement des murs mobiles

L'encoffrement devra présenter un affaiblissement acoustique supérieur ou égal à 45 dB. Par exemple, il pourra être composé de 2 plaques de plâtre BA13 avec de la laine minérale disposée à l'intérieur de l'encoffrement et de part et d'autre du système de fixation

Le détail ci-après décrit l'encoffrement à prévoir pour le complexe de fixation des rails du mur mobile :



#### 13.1.5. Gaines techniques

Les gaines techniques devront présenter les caractéristiques suivantes :

Gaines techniques –  $R_w + C \geq 37$  dB

- Indice d'affaiblissement acoustique :  $R_w + C \geq 37$  dB.
- Composition : contre-cloison composé d'un parement Duo'tech 25 et de 45mm de laine minérale, ou équivalent.
- Localisation :

- Gaine technique dans le studio

#### Gaines techniques – $R_w + C \geq 35$ dB

- Indice d'affaiblissement acoustique :  $R_w + C \geq 35$  dB.
- Composition : contre-cloison composé de deux parements BA13 et de 45mm de laine minérale, ou équivalent.
- Localisation :
  - Gaines technique du projet (excepté studio)

### 13.1.6. Revêtements muraux absorbants

Les revêtements muraux absorbants devront présenter les caractéristiques suivantes :

#### Revêtements plâtre perforé – $\alpha_w \geq 0.65$

- Coefficient d'absorption :  $\alpha_w \geq 0.65$ .
- Composition : Parement plâtre perforé à 15% minimum, mis en œuvre devant lame d'air garnie d'à minima 45mm de laine minérale.
- Localisation :
  - Traitement de la totalité des impostes des verrières en toiture.

## 13.2. Documents à fournir par l'entreprise

L'entreprise titulaire du lot devra fournir les documents suivants à la maîtrise d'œuvre pour approbation :

- **Rapports d'essais justifiant de l'indice d'affaiblissement acoustique  $R_w + C$  [en dB] des ouvrages concernés (cloisons, gaines techniques...),**
- **Rapports d'essais acoustique justifiant des performances acoustiques  $\Delta R_w + C_{tr}$  [en dB] des ouvrages concernés (doublages, plafonds...),**
- Composition des gaines techniques,
- Plans de localisation des cloisons, doublages, gaines techniques,
- **Rapports d'essais acoustiques justifiant des performances d'absorption des revêtements muraux absorbants :  $\alpha_w$**
- Plans de localisation des revêtements muraux absorbants.

## 13.3. Prescriptions générales

Sauf mention contraire dans le chapitre « Prescriptions Techniques Acoustiques », les prescriptions générales qui suivent doivent être respectées.

### 13.3.1. Généralités

L'ensemble des ouvrages sera mis en œuvre conformément aux recommandations des fabricants, avis techniques et DTU en vigueur.

Les caractéristiques des ouvrages décrits dans le présent rapport, sont des minimas à respecter afin de satisfaire les exigences acoustiques. Ces valeurs pourront être supérieures pour d'autres raisons (structurelles, mécaniques, feu, etc.).

#### Interaction acoustique / thermique / tenue mécanique

Les types de cloisons, doublages et plafonds indiqués dans les chapitres précédents correspondent aux performances minimales d'affaiblissements requises. Si, pour des raisons de tenue mécanique relative à la hauteur de mise en œuvre, le type de cloison et de doublage diffère de celui indiqué dans ce chapitre, la performance d'affaiblissement acoustique doit être respectée dans tous les cas.

Les épaisseurs des isolants prescrites dans le cadre des performances acoustiques peuvent être plus importantes pour des contraintes thermiques.

#### Isolant

Les isolants fibreux entrant dans la composition des systèmes décrits dans ce lot doivent être mis en place sur l'ensemble des surfaces traitées, et notamment être correctement insérés dans les rails et montants composant les cloisons.

Ils ne doivent pas comporter de pare-vapeur ou papier kraft ou autre membrane étanche du côté des parements perforés. Un voile de verre microporeux et anti-défilage est suffisant.

#### Respect des prescriptions des fabricants

Les ouvrages doivent être mis en œuvre tels que prescrit par le fabricant et décrit dans le rapport d'essai acoustique. Les performances des ouvrages dépendent des éléments les composant (plaques de plâtre, montants...) et d'une parfaite mise en œuvre (étanchéité, ...).

Les compositions des ouvrages spécifiques proposées par les différents fabricants sont particulièrement optimisées pour obtenir une performance acoustique : plaques haute densité, montants « souples » ou plaques renforcées. Tout élément extérieur à ces ouvrages (encastrement d'équipements...) peut nuire à l'affaiblissement procuré par la cloison. L'incorporation de montants, supportage ou autres éléments venant solidariser les deux parements est proscrite.

#### Doublages

Les doublages ne devront pas être composés de polyuréthane ou de polystyrène rigide pour ne pas dégrader les isolements acoustiques entre locaux ou par rapport à l'extérieur.

Les doublages thermiques (doublage des parois latérales ou flocage en sous-face de dalle) éventuellement ajoutés par rapport à la situation initiale ne devront pas diminuer les performances acoustiques du bâti. Ils devront être caractérisés par un indice d'amélioration de l'affaiblissement acoustique  $\Delta R_w + C$  positif. Ils seront à base de laine minérale ou de polystyrène élastifié ou autres isolants « souples » (pas de doublage à base de polystyrène expansé ou autre isolant rigide).

Les doublages collés par plots composés d'une plaque de plâtre seule, sans isolant entre le parement et le mur support, impliquent une diminution marquée de l'affaiblissement acoustique sur certaines fréquences. Ce type de doublage est proscrit dans les cas où des isolements acoustiques sont requis.

#### Rupteurs de ponts thermiques

L'épaisseur du doublage de façade doit impérativement être supérieure à l'épaisseur de l'isolant du rupteur (voir schéma ci-après). Il sera de type Th-A 80+ et assimilé.

## Soffites

Les soffites seront réalisés sans liaisons avec les tuyauteries ou gaines caissonnées. Ils ne devront pas être filants entre locaux mais interrompus au droit des séparatifs.

### 13.3.2. Réception des supports

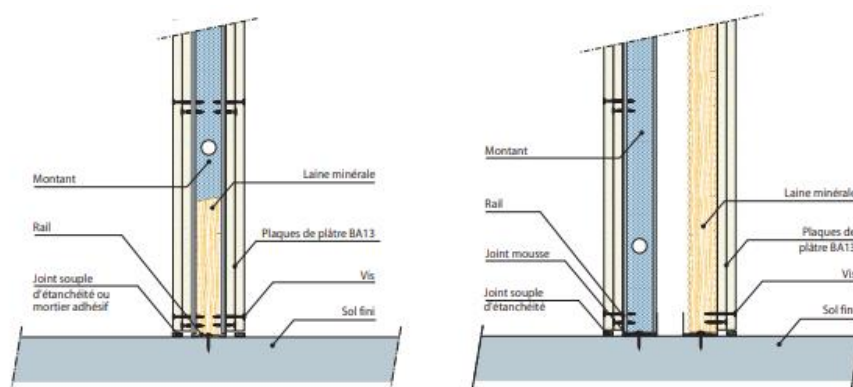
Avant mise en œuvre, l'entreprise devra procéder à la réception des supports, sur la base des tolérances du DTU et des recommandations du fabricant, afin de permettre une parfaite étanchéité de ses ouvrages. Elle demandera toutes les reprises nécessaires sur les supports réceptionnés : horizontalité des planchers, planéité des supports, équerrages, etc.

### 13.3.3. Jonctions et Etanchéité

D'une manière générale, les jonctions entre les différents ouvrages (cloisons, doublages, plafonds, murs, planchers...) devront être réalisées avec une parfaite étanchéité.

Les dispositions suivantes sont à respecter au niveau des différentes jonctions :

- ETANCHEITE :
  - Etanchéité par mise en œuvre d'un mastic acrylique en pied de cloisons,
  - Mise en œuvre de bandes à joints aux jonctions entre les cloisons et les planchers hauts ou plafonds (dans le cas de plafonds pouvant être filants entre locaux selon les objectifs d'isollements à respecter),
  - Mise en œuvre de bandes résilientes ou joint mousse sous les rails bas des cloisons séparatives à double ossature ou ossature alternée.



*Schéma de principe – Traitement de l'étanchéité en pied de cloison - (Fiche Conseil n°10 – Performances acoustiques : les bonnes pratiques de mise en œuvre – Industries du plâtre)*

- JONCTIONS CLOISONS / DOUBLAGES FACADES :

Interruption des doublages de murs et façades au droit des parois séparatives entre locaux.

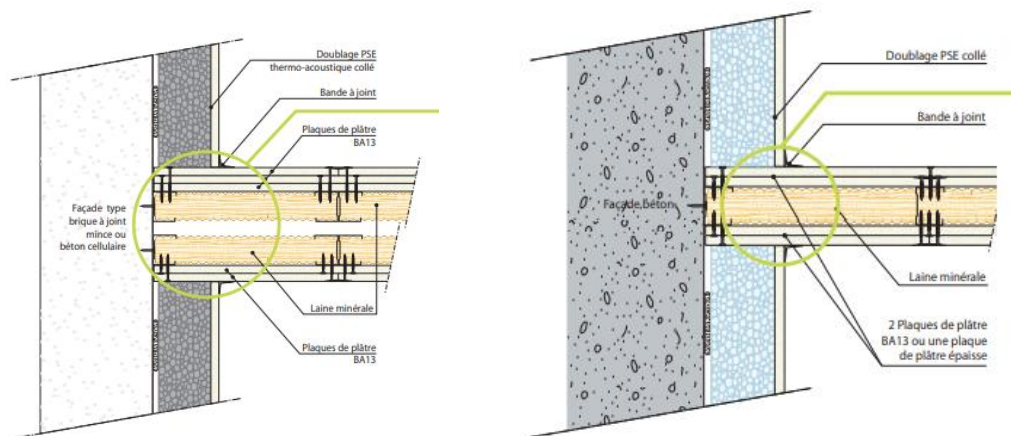


Schéma de principe – Jonction Cloison séparative / Façade - (Fiche Conseil n°10 – Performances acoustiques: les bonnes pratiques de mise en œuvre – Industries du plâtre)

- JONCTIONS CLOISONS / PLAFONDS SOUS PLANCHERS OU COMBLES :
  - Mise en œuvre des plafonds et faux-plafonds après les cloisons séparatives,
  - Interruption des plafonds et faux-plafonds au droit des cloisons séparatives,

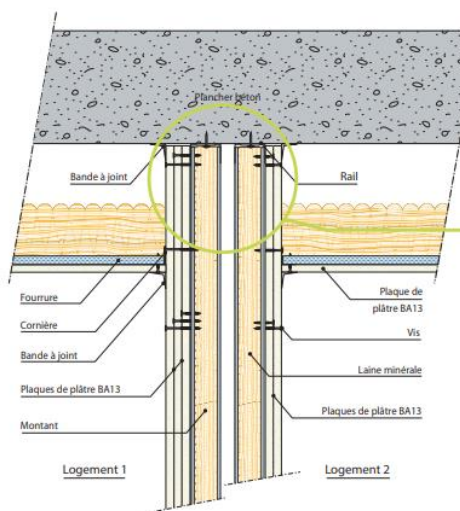


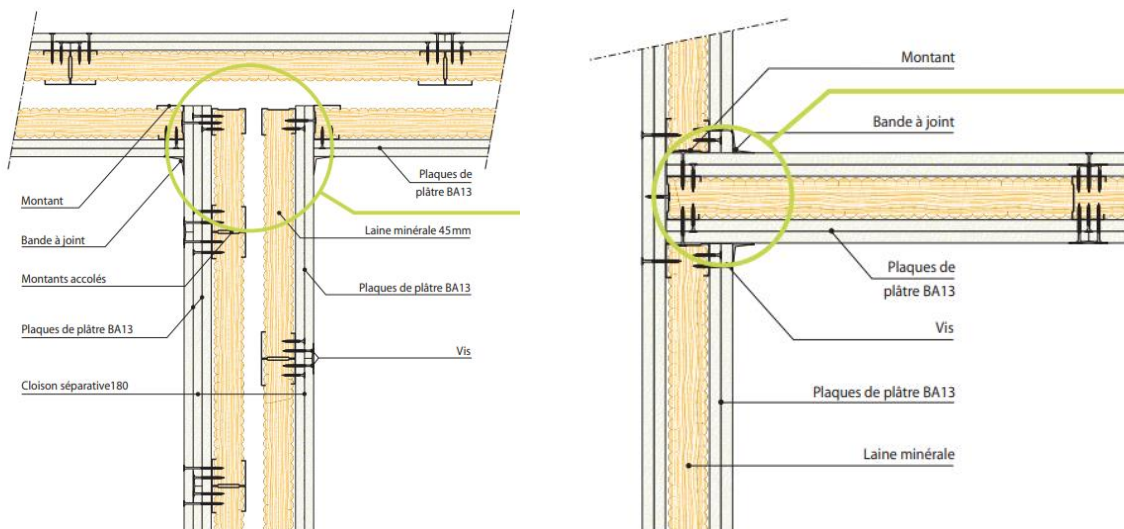
Schéma de principe – Jonction Cloison séparative / Plafond en sous-face de plancher - (Fiche Conseil n°10 – Performances acoustiques: les bonnes pratiques de mise en œuvre – Industries du plâtre)

Les cloisons doivent être réalisées "toute hauteur" jusqu'en sous-face de la dalle ou de la toiture.

- JONCTIONS en T :



Interruption des parements et ossatures de la cloison sur circulation au droit de la cloison séparative et pénétration de la cloison séparative dans la cloison sur circulation.



*Schéma de principe – Jonction en T - (Fiche Conseil n°10 – Performances acoustiques : les bonnes pratiques de mise en œuvre – Industries du plâtre)*

### 13.3.4. Traversées des parois

Les traversées de parois entre locaux autres que circulations par des canalisations gaines et conduits devront être évitées. Si dans certains cas, la traversée est inévitable, celle-ci pourra être traitée grâce à un dispositif particulier (qu'il conviendra d'étudier précisément) via les principes de dispositions suivantes :

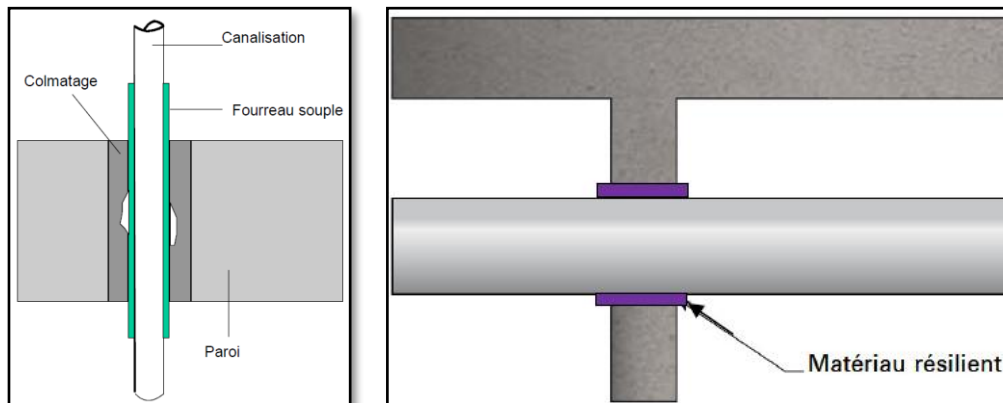
- Mise en œuvre de caissons ou soffites,
- Mise en œuvre de pièges à son dont les caractéristiques acoustiques sont précisées au chapitre « Equipements techniques ».

Avant toute opération de calfeutrement des traversées de réseaux (ventilation, plomberie, chauffage, froid, etc.), une vérification préalable de la présence des fourreaux résilients autour des réseaux devra être effectuée. A défaut, le calfeutrement ne doit pas être effectué avant leur parfaite mise en place par le lot technique concerné.

Les critères de conformité des fourreaux sont les suivants :

- Fourreaux résilients spécifiques type Armaflex de ARMACELL ou équivalent,
- Fourreaux mis en œuvre sur toute l'épaisseur de l'ouvrage concerné et dépassant de 5 cm minimum de part et d'autre,
- Fourreaux recouvrant le réseau sur toute sa périphérie (avec recouvrement) et en contact avec celui-ci.

Les calfeutrements devront être réalisés conformément aux préconisations décrites dans le paragraphe « Traitements des trémies, réservations et percements ».



*Schéma de principe – Fourreaux souples autour des canalisations aux traversées d'éléments séparatifs*

### 13.3.5. Traitements des trémies, réservations et percements

Tous les percements de parois devront être parfaitement rebouchés et calfeutrés, ainsi que tous les passages de câbles au droit des parois en faux-plafonds.

Toutes les ouvertures, créées ou existantes, entre locaux ou vers l'extérieur devront être rebouchées sur toute l'épaisseur du séparatif concerné (trémies, percements et réservations) à l'aide d'un matériau étanche, stable dans le temps (pas de fissuration) et présentant une masse volumique supérieure ou égale au matériau du séparatif traversé.

Les calfeutrements seront réalisés selon les cas :

- Par bourrage en isolant fibreux (restitution de l'isolant présent dans le séparatif) + finition plâtre ou mortier adhésif (type MAP ou équivalent),
- En mortier ciment sur support maçonné,
- En mastic acrylique souple pour les petites ouvertures (< 1 cm), sous réserve de validation par le bureau d'études acoustiques.

Les mousses polyuréthanes ou autres matériaux rigides sont à proscrire pour combler des vides ou reboucher des trous.

### 13.3.6. Incorporations d'éléments techniques

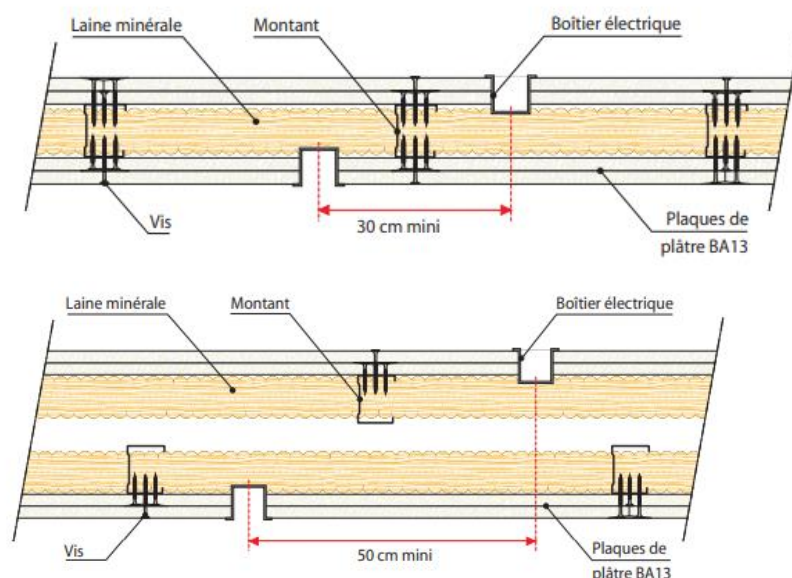
Les boîtiers électriques, prises de courants, interrupteurs et toute incorporation située entre deux locaux contigus devront respecter les dispositions suivantes :

- Dans voile béton : encastrement dos-à-dos possible à condition de maintenir une épaisseur résiduelle de béton après coulage équivalent à la moitié de l'épaisseur du séparatif,
- Dans parois maçonnées : encastrement dos-à-dos **proscrit**. Espacement d'au moins 20 cm,
- Dans cloison légère : encastrement dos-à-dos **proscrit**
  - **Espacement d'au moins 30 cm** avec montants positionnés entre les deux encastremets,
  - Pour des cloisons avec un affaiblissement  $R_w + C > 56$  dB : **Espacement d'au moins 50 cm** avec montants positionnés entre les deux encastremets.

Dans tous les cas, le nombre d'encastrement doit être limité (2 à 3). Dans le cas contraire, des dispositions particulières devront être étudiées.

En présence de blocs multiprises, une étude spécifique est à réaliser à la charge de l'entreprise titulaire du lot Electricité devant missionner un bureau d'étude acoustique. Pour des cloisons séparatives entre logements (ou autres cas d'objectifs d'isolement supérieur ou égal à 53 dB), il est recommandé d'installer le bloc multiprises sur un seul côté de la cloison.

Dans le cas d'incorporations de dimensions importantes, un renforcement devra être prévu au dos de l'élément encastré.



*Schéma de principe – Incorporation de boîtiers électriques dans cloisons séparatives - (Fiche Conseil n°10 – Performances acoustiques : les bonnes pratiques de mise en œuvre – Industries du plâtre)*

Dans le cas de la réduction des conditions minimales requises indiquées précédemment (réduction des distances d'encastrement, absence d'un montant de cloisons entre deux encastements), un renforcement de l'isolation devra être réalisé au dos de l'élément intégré à la cloison via les dispositions suivantes (à titre d'exemple) :

- Boîtiers acoustiques étanches type HELIA ou techniquement équivalent,
- Renforcement de l'isolation au dos de l'élément intégré à la cloison.

**Dans tous les cas, l'entreprise devra justifier le maintien de l'indice d'affaiblissement global du séparatif.**

Les encastremements de prises, interrupteurs, etc. devront être réalisés de manière étanche. L'isolant (laine minérale ou autre) devra être continu à l'arrière de l'encastrement.

### 13.3.7. 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,
- Des coefficients d'absorption acoustiques,
- Des indices d'amélioration de l'affaiblissement acoustique,
- Des performances de perte par insertion du bruit aérien,
- Des indices de réduction du niveau sonore d'écoulement,

- Des niveaux résultants aux bruits de chocs,
- Des indices de réduction du niveau de bruits de chocs.

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.

Les indices d'amélioration des doublages  $\Delta R_w + C$  indiqués correspondent à des essais menés sur une référence voile béton d'épaisseur 16 cm pour les doublages verticaux et une dalle béton 14 cm pour les planchers (sauf indication contraire).

## 14. Lot n°8 : Faux-plafond

Le descriptif se présente en 3 parties :

- Prescriptions techniques acoustiques : performances acoustiques chiffrées, requises pour chaque ouvrage du présent lot,
- Documents à fournir par l'entreprise : liste des documents à fournir par l'entreprise à la maîtrise d'œuvre pour approbation,
- Prescriptions générales : performances des éléments de manière générale, et principes de mise en œuvre.

Les objectifs à atteindre sont présentés au chapitre « objectifs » en début de document.

### 14.1. Prescriptions techniques acoustiques

Le tableau suivant présente les indices acoustiques utilisés dans le descriptif du lot.

Performance acoustique étudiée	Indice acoustique utilisé
Performance d'un revêtement absorbant par bande de fréquence	Coefficient d'absorption acoustique par bande de fréquence « $\alpha_p$ »
Performance globale d'un revêtement absorbant	Coefficient d'absorption acoustique « $\alpha_w$ »

#### 14.1.1. Faux-plafonds absorbants

Les faux-plafonds absorbants devront présenter les caractéristiques suivantes :

##### Faux-plafond fibre bois fixé mécaniquement – $\alpha_w$ 0.85

- Coefficient d'absorption :  $\alpha_w \geq 0.85$  (valeur à vérifier pour le produit sans plénum).
- Coefficient d'absorption moyen sur les bandes d'octaves 500-1 kHz- 2 kHz :  $\alpha_s \geq 0.95$  (valeur à vérifier pour le produit sans plénum).
- Composition : Dalles de fibre de bois fixé mécaniquement (sous les nervures béton pour les localisations concernées)
- Type : Organic Twin 35 ou équivalent
- Localisation et surface de mise en œuvre :
  - *Repos – totalité de la surface.*
  - *Bureau Consultation, Consultation partagées 1 & 2, autonomie : au niveau des jouées.*
  - *Espace accueil / circulation du pôle médical - totalité de la surface.*
  - *Bulles de travail en circulation du RDC- totalité de la surface*
  - *Réalité virtuelle : sous l'emprise de l'escalier central – sur environ 23 m².*
  - *Salle 9 et 10 : sur environ 12m².*
  - *Studio et régie - totalité de la surface.*
  - *Circulation 11 : en bandes latérales sur environ 20m².*
  - *Salle de formation – sur environ 26m²*

##### Faux-plafond fibre bois avec plénum – $\alpha_w$ 0.9

- Coefficient d'absorption :  $\alpha_w \geq 0.9$ .
- Composition : Dalles de bois devant plénum.
- Localisation et surface de mise en œuvre :

- Studio et régie - totalité de la surface.
- Sanitaires - totalité de la surface.
- Circulation 01 – Ponctuellement (voir plan de repérage architecte)

### 14.1.2. Flocage

#### Flocage – $\alpha_w$ 1

- Coefficient d'absorption :  $\alpha_w \geq 1$
- Composition : Flocage de 45mm minimum d'épaisseur type Protec flamme ou équivalent .
- Localisation et surface de mise en œuvre : En remplissage de l'ensemble des fonds de caissons des locaux suivants :
  - RDC :
    - Circulation 01 (et espace repro)
    - Détente
    - Showroom
    - Bureau consultation, consultations partagées, Autonomie
  - R+1
    - Centre de ressource
    - Détente
    - Circulation 11
    - Réunion, Open-space
    - Codesign

### 14.1.3. Éléments suspendus

#### Panneaux suspendus

- Aire d'absorption équivalente moyenne sur les bandes d'octaves 500-1k-2kHz : **AAE<sub>500-1kHz-2kHz</sub>  $\geq 2.5$** .
- Composition : panneaux en fibres minérales type Mineral Sonic Element Rectangle de chez Knauf ou équivalent, de dimension 178cm\*88cm, suspendus sous le plancher.
- Localisation:
  - Bureau du R+1 : à minima 1 éléments
  - Réunion : à minima 2 éléments
  - Open-Space : à minima 3 éléments

### 14.1.4. Revêtements muraux absorbants

Les revêtements muraux absorbants devront présenter les caractéristiques suivantes.

#### Revêtements fibre de bois – $\alpha_w$ 0.95

- Coefficient d'absorption :  $\alpha_w \geq 0.95$
- Composition : Revêtement en fibre de bois sans plénum du type Organic Twin 50 de Knauf ou équivalent.
- Localisation:
  - Showroom – En imposte sur les parois Ouest et Est - hauteur 140 cm

#### Revêtements fibre de bois – $\alpha_w$ 0.85

- Coefficient d'absorption :  $\alpha_w \geq 0.85$ .
- Composition : Revêtement en fibre de bois sans plénum du type Organic Twin 35 de Knauf ou équivalent.
- Localisation (voir implantation sur plans de repérage architecte) :
  - Salles 1 à 8 : en imposte sur trois faces – hauteur 100 cm
  - Circulation RDC - en imposte - hauteur 140 cm
  - Circulation R+1- en imposte - hauteur 86 cm
  - Bulles de travail – en imposte – sur les trois faces hauteur 120 cm
  - Salle de formation, salles A1 à A4, salles B1 à B4 : en imposte sur trois faces – hauteur 86 cm
  - Centre de ressources : en imposte – hauteur 86 cm – sur une surface d'environ 27 m<sup>2</sup>.
  - Codesign : en imposte sur trois faces – hauteur 60 cm – sur une surface d'environ 33 m<sup>2</sup>.
  - Studio : traitement de la paroi Nord, Est, Sud : entre environ 1m et 2.2m.

## 14.2. Documents à fournir par l'entreprise

L'entreprise titulaire du lot devra fournir les documents suivants à la maîtrise d'œuvre pour approbation :

- **Rapports d'essais acoustiques justifiant des performances d'absorption** des revêtements muraux absorbants :  $\alpha_w$  et  $\alpha_p$  par bande de fréquences,
- Plans de localisation des ouvrages.

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.

## 14.3. Prescriptions générales

Sauf mention contraire dans le chapitre « Prescriptions Techniques Acoustiques », les prescriptions générales qui suivent doivent être respectées.

- Tous les faux plafonds doivent être interrompus au droit des parois séparatives des locaux,
- Les panneaux perforés ne doivent pas être peints au pistolet (uniquement au rouleau),
- Les laines minérales entrant dans la composition des systèmes décrits ci-dessus doivent être mises en place sur l'ensemble de la surface traitée,
- Les isolants ne doivent pas présenter de pare-vapeur du côté des perforations,
- **L'ensemble des ouvrages sera mis en œuvre conformément aux recommandations des fabricants, avis techniques et DTU en vigueur,**
- Les caractéristiques des ouvrages décrits dans le présent rapport, sont des minimas à respecter afin de satisfaire les exigences acoustiques. Ces valeurs pourront être supérieures pour d'autres raisons (structurelles, mécaniques, feu, hygiène etc.),
- **Dans le cas de mise en œuvre de barrières acoustiques, une parfaite étanchéité devra être assurée à la jonction entre la barrière et les éléments techniques (gaine, chemins de câble etc.).**



## 15. Lot n°9 : Revêtement de sol et faïence

Le descriptif se présente en 3 parties :

- Prescriptions techniques acoustiques : performances acoustiques chiffrées, requises pour chaque ouvrage du présent lot,
- Documents à fournir par l'entreprise : liste des documents à fournir par l'entreprise à la maîtrise d'œuvre pour approbation.
- Prescriptions générales : performances des éléments de manière générale, et principes de mise en œuvre.

Les objectifs à atteindre sont présentés au chapitre « objectifs » en début de document.

### 15.1. Prescriptions techniques acoustiques

Le tableau suivant présente les indices acoustiques utilisés dans le descriptif du lot.

Performance acoustique étudiée	Indice acoustique utilisé
Amélioration de la performance aux chocs d'un revêtement de sol, d'une chape.	Atténuation aux bruits de chocs « $\Delta L_w$ »
Performance d'un revêtement absorbant	Coefficient d'absorption acoustique « $\alpha_w$ »

#### 15.1.1. Chapes acoustiques

Chape sur sous-couche acoustique mince -  $\Delta L_w$  19 dB

- Atténuation aux bruits de chocs  $\Delta L_w \geq 19$  dB,
- Composition : chape mortier de 6cm sur sous-couche acoustique mince type Assour ou équivalent technique
- Localisation : Ensemble des chapes du projet

#### 15.1.2. Sols carrelés

Revêtement de sol carrelé -  $\Delta L_w$  19 dB

- Atténuation aux bruits de chocs  $\Delta L_w \geq 19$  dB,
- Composition : carrelage sur sous-couche acoustique
- Localisation :
  - R+1 : Sanitaires

#### 15.1.3. Sols souples

Revêtement de sol souple -  $\Delta L_w$  19 dB

- Atténuation aux bruits de chocs  $\Delta L_w \geq 19$  dB,
- Localisation :
  - Ensemble des revêtements de sol souple du R+1 pour les locaux normalement accessibles

Revêtement de sol souple -  $\Delta L_w$  17 dB

- Atténuation aux bruits de chocs  $\Delta L_w \geq 17$  dB,

- Localisation:
  - Ensemble des revêtements de sol souple du RDC pour les locaux normalement accessibles

#### 15.1.4. Sols textiles

Revêtement de sol textile –  $\Delta L_w \geq 19$  dB /  $\alpha_w \geq 0.1$ .

- Atténuation aux bruits de chocs  $\Delta L_w \geq 19$  dB,
- Coefficient d'absorption  $\alpha_w \geq 0.1$ .
- Composition : revêtement de sol type Flotex ou équivalent
- Localisation:
  - Studio et régie
  - Centre de ressource
  - Salle de formation

### 15.2. Documents à fournir par l'entreprise

L'entreprise titulaire du lot devra fournir les documents suivants à la maîtrise d'œuvre pour approbation :

- **Rapports d'essais acoustiques justifiant des performances d'atténuations aux bruits de chocs**  $\Delta L_w$  [en dB] des revêtements de sols souples, chapes et carrelage
- **Rapports d'essais acoustiques justifiant des performances d'absorption** des revêtements muraux absorbants :  $\alpha_w$  et  $\alpha_p$  par bande de fréquences,
- Plans de localisation des sols souples prévus.

### 15.3. Prescriptions générales

Les prescriptions générales sont à respecter, sauf prescriptions particulières dans le chapitre « prescriptions techniques acoustiques » et le chapitre « prescriptions techniques vibratoires ».

#### 15.3.1. Généralités

L'ensemble des ouvrages sera mis en œuvre conformément aux recommandations des fabricants, avis techniques et DTU en vigueur.

Les caractéristiques des ouvrages en béton, maçonnerie ou préfabriqués, décrits dans le présent rapport, sont des minimas à respecter afin de respecter les exigences acoustiques. Ces valeurs pourront être supérieures pour d'autres raisons (structurelles, etc.).

Les éléments mis en œuvre sur le chantier devront être strictement identiques à ceux qui auront été mesurés en laboratoire. Dans le cas où les mises en œuvre diffèrent, 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.

### 15.3.2. Préconisations de mise en œuvre des chapes flottantes sur matériau antivibratile

#### Choix et dimensionnement du produit

- Dans tous les cas, le produit proposé devra présenter un agrément technique.

#### Conception globale

- Les complexes anti-vibratiles seront réalisés indépendamment pour chaque local et seront interrompus au droit des seuils de portes,
- **Les chapes sont réalisées après la mise en œuvre des cloisons et doublages, sauf indications contraires** (systèmes de « boîte dans la boîte » notamment).

#### Réception du support

- Le support devant recevoir les matériaux résilients, doit être de niveau, plan et propre, **dépourvu d'aspérités ou de reliefs risquant de nuire à l'efficacité du système anti-vibratile** ou de poinçonner le matériau résilient. La réception du support devra être réalisée sur la base des tolérances du DTU.

#### Partie courante

- Le dispositif anti-vibratile sera continu, posé avec un recouvrement de 5 cm minimum, et jointoyé par un ruban adhésif,
- Dans le cas de plots, ceux-ci seront collés sous profils métalliques en U permettant de conserver un bon alignement et permettant la fixation du coffrage perdu. Les espaces entre **plots seront garnis à l'aide de laine minérale d'épaisseur équivalente au 4/5<sup>e</sup> de l'épaisseur des plots** et de densité 20 kg/m<sup>3</sup>,
- Un film de polyéthylène sera mis en place sur la sous couche et le relevé périphérique (scotché au mur) afin d'éviter toute coulure.

#### Relevé périphérique

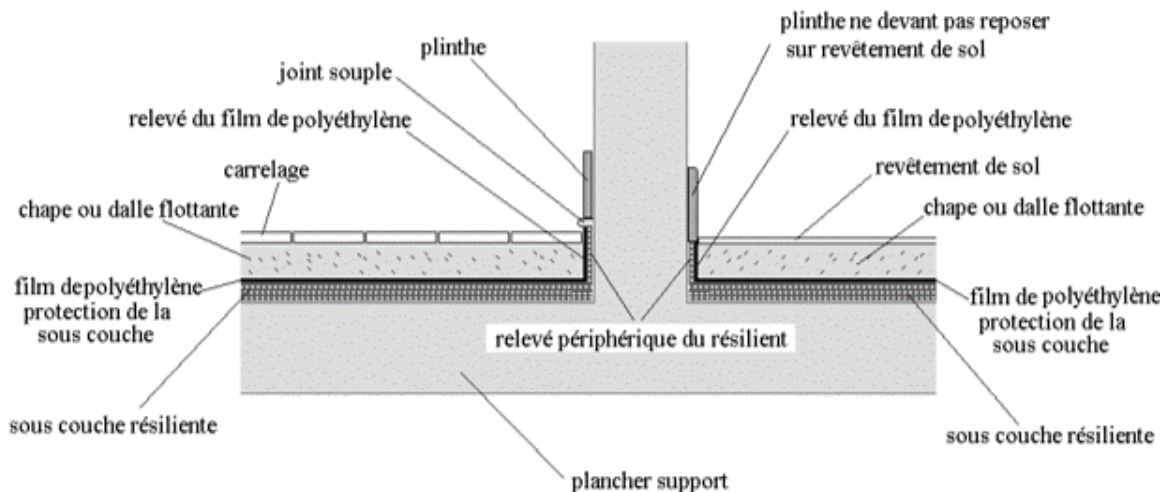
- Un relevé périphérique de la sous-couche résiliente (**dépassant d'au moins 10 cm** au-dessus de la hauteur du sol fini) devra être réalisé pour éviter tout contact entre le complexe (et son revêtement de sol) et les murs, poteaux, escalier, socle, menuiserie, ou tout autre élément lié à la structure du bâtiment,
- Le relevé périphérique devra être réalisé avec le même matériau qui compose la sous-couche horizontale, ou avec le matériau adapté conformément aux prescriptions du fabricant,
- Le relevé périphérique résilient sera arasé au droit des plinthes après pose du revêtement de sol et des plinthes,
- La jonction entre le relevé périphérique et la couche horizontale de désolidarisation devra être jointoyée par un ruban adhésif,
- Un film de polyéthylène sera mis en place sur la sous couche et le relevé périphérique (scotché au mur) afin d'éviter toute coulure.

#### Interactions avec les autres ouvrages

- Les revêtements de sol (carrelage en particulier) seront posés sans contact avec les murs, poteaux, escalier, socle, menuiserie, ou tout autre élément lié à la structure du bâtiment,
- Les plinthes seront posées après avoir rabattu le relevé périphérique, sans contact avec le revêtement de sol, avec interposition d'un joint souple. Une attention particulière sera portée à l'encollage pour éviter toute coulure entre le mur et le relevé périphérique,

- Les seuils des portes seront éventuellement masqués par une barre de seuil fixée d'un seul côté,
- Pour les traversées de dalles, un fourreau en matériau résilient soigneusement ajusté à un diamètre légèrement supérieur à celui de la canalisation sera mis en œuvre autour des canalisations. Ce fourreau dépassera largement de chaque côté des surface finies. La finition sera réalisée à l'aide d'un mastic élastomère.

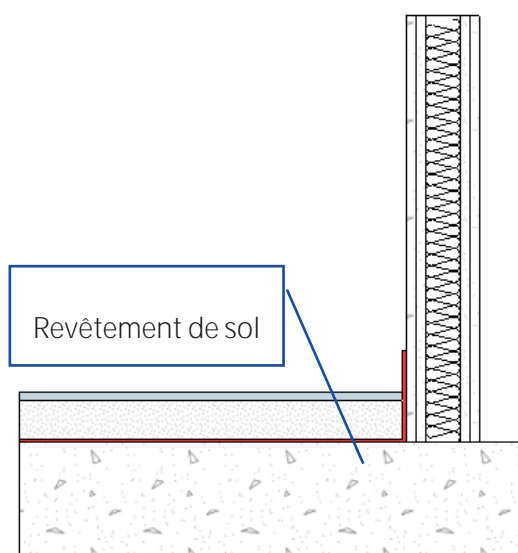
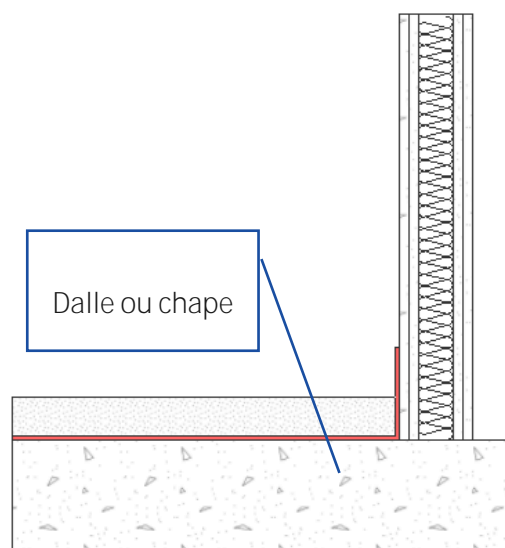
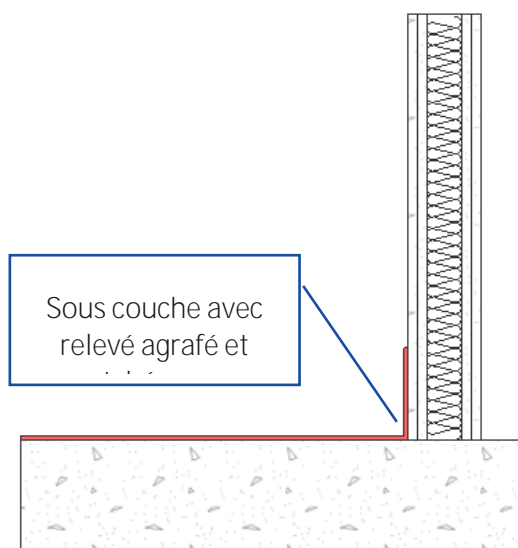
En cas de traversées de dalles de plusieurs canalisations rapprochées, ce fourreau sera mis en place autour d'un massif béton incluant l'ensemble des canalisations. Les canalisations seront ainsi prises dans un plot en béton réglé au niveau du sol fini ; les relevés de la sous-couche se faisant autour.



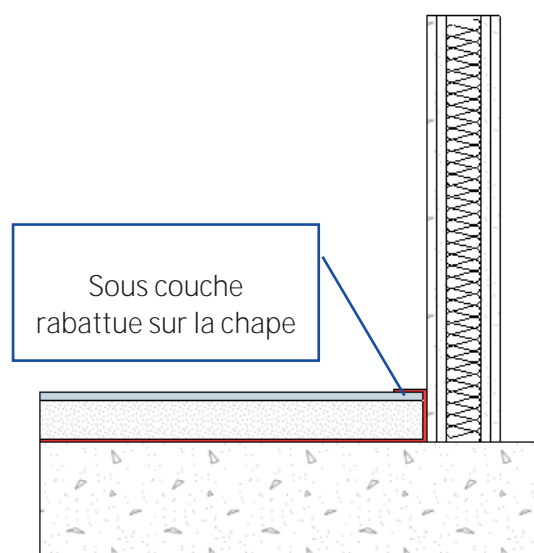
*Principe de pose d'une dalle ou chape flottante*

### **Procédure de mise en œuvre**

- 1) Vérification et validation de la planéité du sol support,
- 2) Pose de la bande résiliente latérale périphérique sur tous les éléments verticaux (parois, façades, poteaux, etc.). Bande autocollante ou sur adhésif double-face. Remontée du résilient au niveau du seuil de portes (pas de contact avec les planchers des circulations),
- 3a) Cas des plots :
  - Pose des plots antivibratiles et profils en U selon le plan de calepinage du fournisseur. Mise à niveau à l'aide de cales d'épaisseur,
  - Pose de la laine minérale entre plots,
  - Pose du coffrage perdu. Fixation sur les profils en U.
- 3b) Cas d'un tapis :
  - Pose du tapis anti-vibratile sur toute la surface avec recouvrement et jointoiement au scotch adhésif.
- 4) Pose de l'étanchéité (polyane) avec remontée périphérique contre la bande résiliente (dépassement important à prévoir),
- 5) Coulage de la dalle ou chape,
- 6) Finition. Découpe du surplus de polyane. Pose du revêtement de sol (seul un revêtement de sol souple peut recouvrir en partie la bande périphérique pour la masquer),
- 7) Mise en place d'une bande résiliente (ou bande périphérique rabattue) entre l'emplacement futur des plinthes et le revêtement de sol. Pose des plinthes,
- 8) Vérification qu'aucun point rigide n'est en contact avec le plancher flottant.



3. Pose du revêtement de sol



4. Retournement de la sous couche (ou pose d'une bande résiliente)

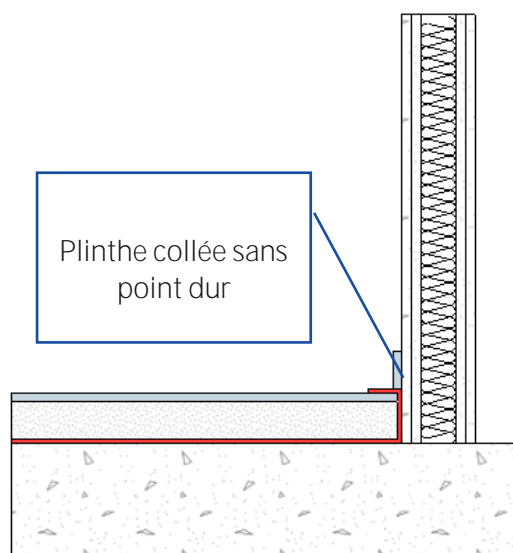
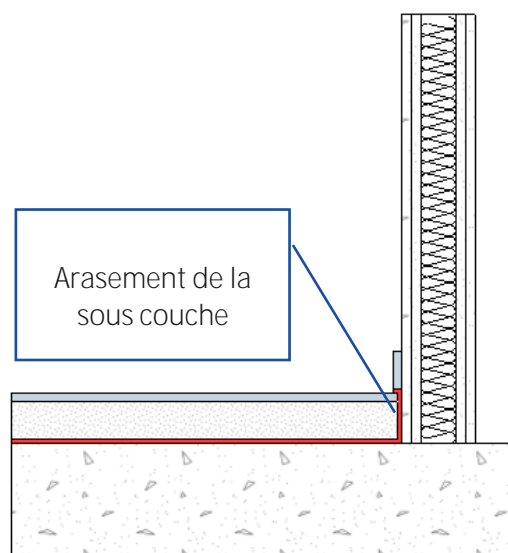


Figure 1 5. Collage de la plinthe



6. Arasement de la sous couche

## 16. Lot n°10 : Peinture

### 16.1. Prescriptions générales

#### 16.1.1. Traitement absorbant

Les traitements absorbants (fibre minérale, fibre de bois, bois perforé, etc.) ne doivent pas être peints pour ne pas dégrader leur performance.

#### 16.1.2. Bloc-porte

Les joints des blocs-portes ne devront pas être peints sans protection pour ne pas dégrader leur performance.

## 17. Lot n°11 : Ascenseur

### 17.1. Prescriptions techniques acoustiques et vibratoires

#### Objectifs spécifiques

Le fonctionnement des appareils élévateurs :

- Devra être dimensionné de manière à générer un niveau sonore résultant max de  $L_{pAmax} = 30 \text{ dB(A)}$  (y compris bruits d'impulsion), dans les locaux de réception,
- Devra respecter les objectifs de niveau de bruit des équipements indiqués dans le chapitre « Objectifs » (bruit aérien et bruit solide rayonné),

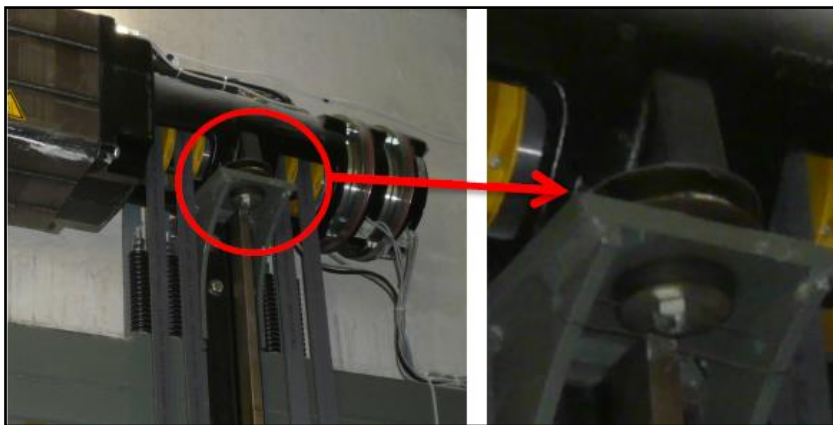
- Ne devra en aucun cas transmettre de vibrations perceptibles dans le bâti : le niveau vibratoire devra être sous le seuil de perception tactile ( $L_v \leq 66 \text{ dBv}$  dans les bandes de tiers d'octave comprises entre 8 Hz et 80 Hz).
- Devra respecter les prescriptions acoustiques de la norme NF P82-751 (chapitre 5 - acoustique).

#### Principe de désolidarisation

L'ensemble de la machinerie ascenseur (ascenseur, machinerie, treuils, poulie, guides, armoire contacteur portes palières, etc.) devra être équipé d'un traitement anti-vibratile permettant d'éviter la transmission des vibrations de l'équipement à la structure.

Pour permettre ces désolidarisations, il sera prévu, à minima, les dispositions suivantes.

- L'ensemble « machinerie + treuil » devra être désolidarisé de la structure porteuse,
- Dans le cas de machinerie embarquée, cette dernière ne devra pas transmettre de vibrations aux cages d'ascenseurs,
- L'alignement des guides devra être parfaitement réalisé de manière à réduire les vibrations dans la structure. Aucune liaison ne devra être présente entre les guides et le socle de la machinerie,
- Les coulissex seront munis de garniture en téflon ou techniquement équivalent,
- Les attaches des guides devront être désolidarisées par des systèmes d'isolation anti-vibratile spécifiques,
- En outre, le niveau sonore dans le local machinerie ne devra pas dépasser 70 dB(A).



*Exemples de dispositifs antivibratiles (photos issues du guide de suivi de la mise en œuvre en acoustique CSTB 2016)*

#### Notes de calcul

Le dimensionnement de ces traitements 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, etc.).

L'implantation de l'ascenseur est connue et les objectifs de niveaux sonores aussi. Il appartient à l'entreprise, Maître en son savoir-faire, d'apporter, sur la faisabilité de l'obtention des objectifs dans la configuration prévue, toutes réserves, dans le cas improbable où cela lui apparaîtrait nécessaire,



au moment de sa proposition. Bien entendu, dans le cas improbable où elle émettrait des réserves, elle devra les justifier et émettre des contre-propositions en vue d'y remédier. L'obtention des objectifs de niveaux sonores engendrés par son équipement est sous sa responsabilité et, en l'absence des réserves mentionnées ci avant, elle ne pourra faire état d'un défaut de conception préalable à son intervention si ces objectifs ne sont pas atteints à l'issue des travaux.

## 17.2. Documents à fournir par l'entreprise

L'entreprise titulaire du lot devra fournir les documents suivants à la maîtrise d'œuvre pour approbation :

- Plans d'exécution.
- Notes de calcul justifiant du respect des seuils vibratoires et des niveaux sonores dans les locaux mitoyens,
- Marque, type, niveau sonore et traitements anti-vibratiles de l'équipement proposé.

# 18. Lot n°12 : Chauffage- Ventilation – Plomberie sanitaire

Le descriptif du présent lot se présente en 5 parties.

- Prescriptions techniques acoustiques : performances acoustiques chiffrées, requises pour chaque ouvrage et matériel du présent lot,
- Prescriptions techniques vibratoires : performances vibratoires chiffrées, requises pour chaque ouvrage et matériel du présent lot,
- Documents à fournir par l'entreprise : liste des documents à fournir par l'entreprise à la maîtrise d'œuvre pour approbation,
- Prescriptions générales : performances des éléments de manière générale, et principes de mise en œuvre,
- Obligation de résultat : engagements de l'entreprise et notes de calculs.

Les objectifs à atteindre sont présentés au chapitre « objectifs » en début de document.

Important : les prédimensionnements de traitements acoustiques indiqués dans les chapitres suivants ont été établis sur la base des données reçues en phase de conception. Dans tous les cas, l'entreprise titulaire du lot devra transmettre les caractéristiques et justificatifs correspondants aux équipements techniques sélectionnés.

## 18.1. Prescriptions techniques acoustiques

Le tableau suivant présente les indices acoustiques utilisés dans le descriptif du lot.

Performance acoustique étudiée	Indice acoustique utilisé
Caractéristique acoustique intrinsèque d'un équipement. Donnée fournisseur.	Niveau de puissance acoustique global en dB(A) rayonné par les équipements « $L_{WA}$ »
Niveau de pression acoustique global en dB(A) à l'extérieur du local ou de l'enclos ou de l'équipement, à 2 m. Niveau de bruit	Niveau de pression acoustique $L_p$ situ (X m)

particulier. Valeur à mesurer ou à calculer	
Niveau de bruit régénéré par un élément de réseau au passage de l'air	Niveau de puissance acoustique « $L_{WA,r}$ »
Performance d'atténuation d'un dispositif acoustique de réseau	Perte par insertion « $De$ » Ou atténuation statique « $As$ »
Performances en isolement au bruit aérien des éléments de petites dimensions (ou sans surface définie) donnant sur l'extérieur	Isolement acoustique normalisé « $D_{new} + C_{tr}$ »

### 18.1.1. Ventilation – traitement d'air

Les équipements de ventilation et de traitement d'air devront permettre de respecter (se reporter au chapitre « objectifs » en début de document) :

- Les émergences acoustiques maximum admissibles dans l'environnement du projet, en limite de propriété du voisinage,
- Les niveaux de pression acoustique normalisé ( $L_{nAT}$ ) maximum admissibles dans les locaux,
- Tout autre objectif réglementaire ou contractuel (à reporter partout).

Les valeurs maximales indiquées dans les chapitres suivants sont des conditions nécessaires pour **atteindre les objectifs, mais ne dispensent pas l'entreprise titulaire du lot des autres obligations** décrites dans le présent document, notamment la réalisation des notes de calculs.

#### 18.1.1.1. Centrales de traitement d'air

##### Limitation du niveau sonore des équipements

Les tableaux suivants présentent les niveaux sonores maximum admissibles pour la sélection et le dimensionnement des centrales de traitement d'air (notes de calcul à prévoir).

- Niveau de puissance acoustique rayonnée ( $L_w$ ) maximum admissible :

Équipement	$L_w$ rayonné maximum
« CTA DF 1 » <i>Localisation : En toiture</i>	$L_w \leq 63$ dB(A)
« CTA DF 2 » <i>Localisation : En toiture</i>	$L_w \leq 57$ dB(A)
« CTA DF 3 » <i>Localisation : En toiture</i>	$L_w \leq 57$ dB(A)
« CTA DF 4 » <i>Localisation : En toiture</i>	$L_w \leq 64$ dB(A)

- Niveau de pression acoustique particulier maximum admissible à 2 mètres ( $L_p$  situ (2 m)) des prises d'air neuf et rejets d'air vicié :

Équipement	$L_p$ situ (2 m) particulier maximum
« CTA DF 1,2,3 et 4 » - Air neuf	$L_p$ situ (2 m) $\leq 58$ dB(A)
« CTA DF 1,2,3 et 4 » - <b>Rejet d'air</b>	$L_p$ situ (2 m) $\leq 58$ dB(A)

- Niveaux de pression acoustique normalisé ( $L_{nAT}$ ) maximum admissible dans les locaux : respect des objectifs indiqués dans le chapitre « objectifs »,
- **Principes de mise en œuvre** : voir le chapitre « Prescriptions générales ».

## Prédimensionnement acoustique

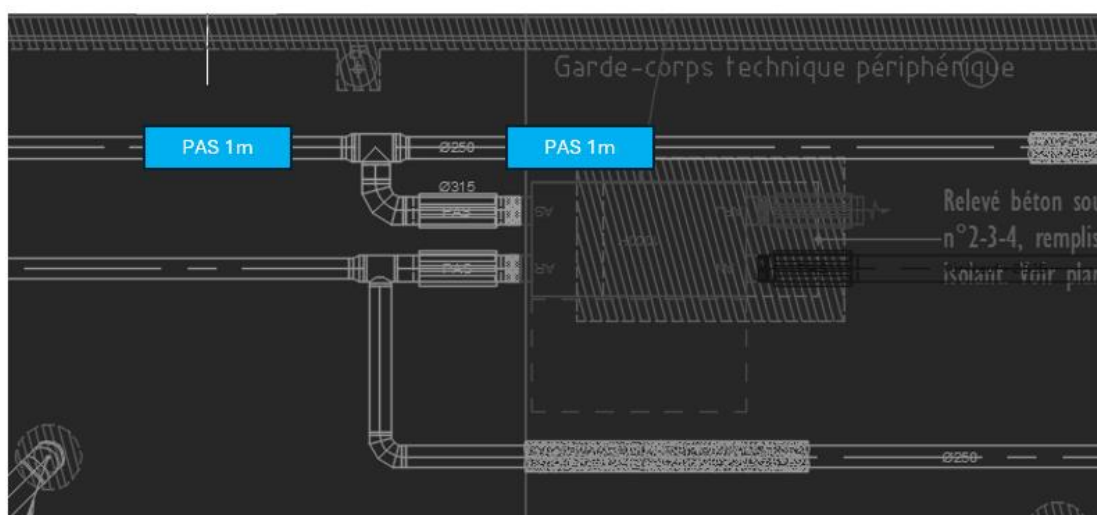
Le tableau suivant présente un prédimensionnement sur la base des hypothèses d'étude (ne remplace pas l'étude EXE).

### CTA DF 01

Réseaux	Dispositifs acoustiques
Air neuf	Silencieux à baffles parallèles d'une longueur de 1m
Reprise	Silencieux à baffles parallèles d'une longueur de 1m
Soufflage	Silencieux à baffles parallèles d'une longueur d'1.5 m minimum
Reprise	Silencieux à baffles parallèles d'une longueur d'1.5 m minimum

### CTA DF 02

Réseaux	Dispositifs acoustiques
Air neuf	-1 Silencieux circulaire à bulbe à d'une longueur de 1m
Rejet d'air	-1 Silencieux circulaire à bulbe à d'une longueur de 1m
Soufflage	2 dispositifs acoustiques en série : -1 Silencieux circulaire à bulbe à d'une longueur de 1m -2 <b>silencieux circulaire à bulbe à d'une longueur de 1m (1 respectivement mis en œuvre sur chaque réseau après la dérivation)</b>
Reprise	-1 Silencieux circulaire à bulbe à d'une longueur de 1m

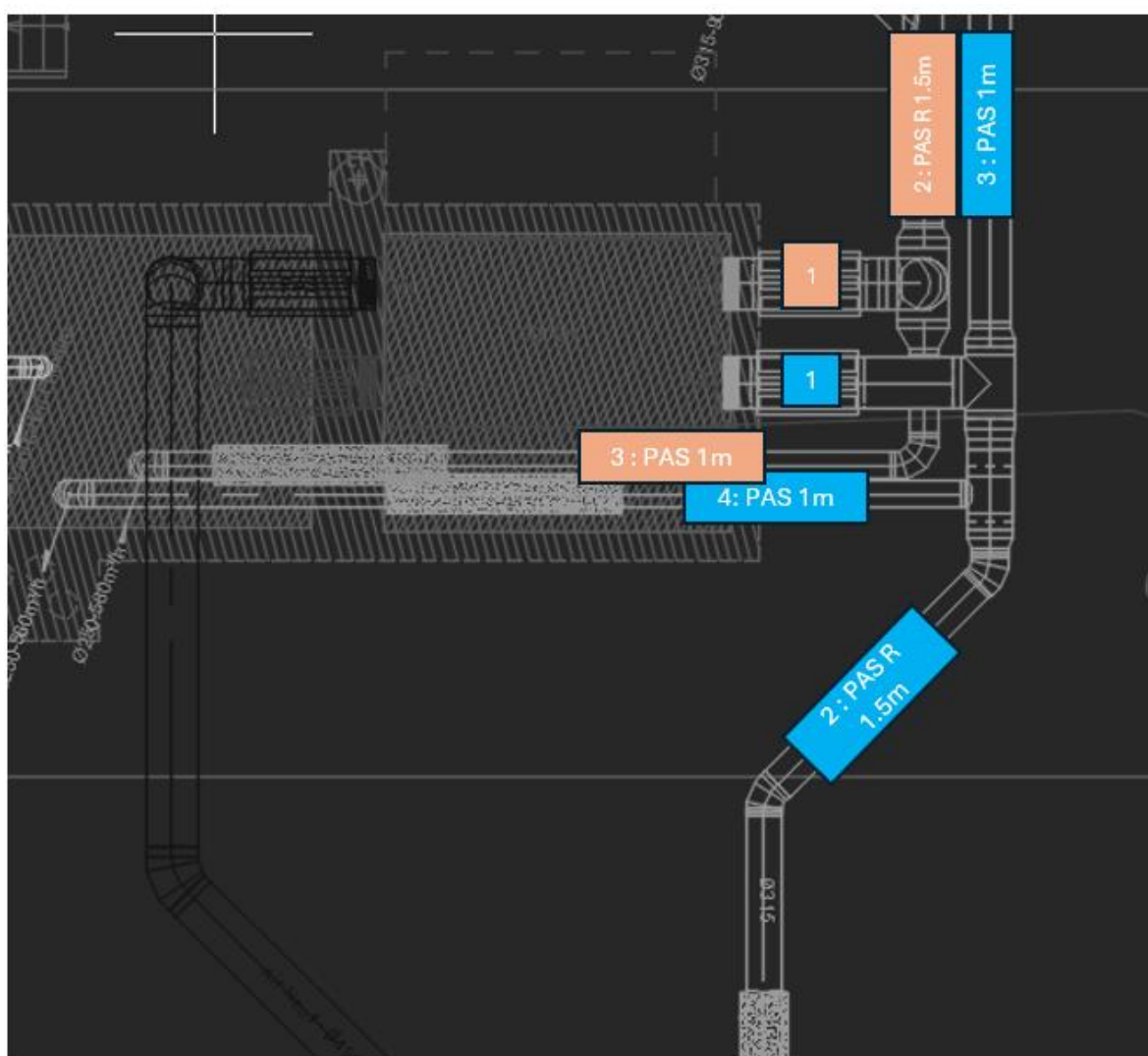


## CTA DF 03

Réseaux	Dispositifs acoustiques
Air neuf	-1 Silencieux circulaire à bulbe à d'une longueur de 1m
<b>Rejet d'air</b>	-1 Silencieux circulaire à bulbe à d'une longueur de 1m
Soufflage	-1 Silencieux circulaire à bulbe à d'une longueur de 1m
Reprise	-1 Silencieux circulaire à bulbe à d'une longueur de 1m

## CTA DF 04

Réseaux	Dispositifs acoustiques
Air neuf	-1 Silencieux circulaire à bulbe à d'une longueur de 1m
<b>Rejet d'air</b>	-1 Silencieux circulaire à bulbe à d'une longueur de 1m
Soufflage	<i>Voir localisation sur plan ci-après :</i> -1 : Silencieux circulaire à bulbe à d'une longueur de 1m -2 : Silencieux à baffles parallèles d'une longueur d'1.5 m minimum 3 : Silencieux circulaire à bulbe à d'une longueur de 1m 4 : Silencieux circulaire à bulbe à d'une longueur de 1m
Reprise	<i>Voir localisation sur plan ci-après :</i> -1 : Silencieux circulaire à bulbe à d'une longueur de 1m -2 : Silencieux à baffles parallèles d'une longueur d'1.5 m minimum 3 : Silencieux circulaire à bulbe à d'une longueur de 1m



### 18.1.1.2. Extracteurs VMC

#### Limitation du niveau sonore des équipements

Les tableaux suivants présentent les niveaux sonores maximum admissibles pour la sélection et le dimensionnement des extracteurs et caissons d'extraction (notes de calcul à prévoir).

- Niveau de puissance acoustique rayonnée ( $L_w$ ) maximum admissible :

Equipement	$L_w$ rayonné maximum
« Caissons simple flux sanitaires » Localisation : En toiture	$L_w \leq 58 \text{ dB(A)}$

- Niveau de pression acoustique particulier maximum admissible à 2 mètres ( $L_p$  situ (2 m)) des rejets d'air :

Equipement	$L_p$ situ (2 m) particulier maximum
« Caissons simple flux sanitaires » - Rejet d'air	$L_p$ situ (2 m) $\leq 50 \text{ dB(A)}$

- Niveaux de pression acoustique normalisé ( $L_{nAT}$ ) maximum admissible dans les locaux : respect des objectifs indiqués dans le chapitre « objectifs »,
- Principes de mise en œuvre : voir le chapitre « Prescriptions générales ».

## Prédimensionnement acoustique

Le tableau suivant présente un prédimensionnement sur la base des hypothèses d'étude (ne remplace pas l'étude EXE à fournir par l'entreprise).

Equipement	Dispositifs acoustiques
« Caissons simple flux sanitaires » - Rejet d'air	Silencieux circulaire (à bulbe si nécessaire) d'une longueur de l'ordre de 1m.

### 18.1.1.3. Bouches et diffuseurs

Les bouches et diffuseurs de ventilation présenteront les niveaux de bruit régénéré maximum suivant :

- 25 dB(A) + courbe NR15 dans le studio d'enregistrement
- 30 dB(A) + courbe NR20 dans la régie et codesign et centre de ressource.
- 35 dB(A) + courbe NR25 dans les locaux suivants : locaux médicaux, **salle d'enseignement**, détente, convivialité, showroom, salle de réunion, open-space et bureaux.

### 18.1.1.4. Cas particuliers d'interphonie

Il est prévu que les réseaux de soufflage et de reprise d'air de certains locaux traversent des séparatifs entre locaux à isoler.

Les configurations identifiées à ce stade sont les suivantes :

- Entre bureau consultation et showroom (RDC)
- Entre salle de travail A et B (R+1)
- Entre centre de ressources et salles de travail (R+1)
- Entre sanitaires et salles de travail (R+1)
- Entre open-space et réunion (R+1)
- Entre réunion et studio (R+1)

Pour que les réseaux de ventilation ne dégradent pas les isolements acoustiques, les dispositifs acoustiques de contrôle de l'interphonie présenteront les caractéristiques suivantes :

#### Silencieux **Φ125**

- Perte par insertion De supérieure ou égale aux valeurs suivantes :

Fréquence (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Perte par insertion De (dB)	3	7	18	25	43	48	49	25

- Principes de mise en œuvre : voir le chapitre « Prescriptions générales »,
- Les silencieux pourront être de type cylindrique à bulbe. La longueur minimale sera d'à minima 900mm.
- Type : Optimum de chez F2A ou équivalent technique.

#### Silencieux **Φ160**

- Perte par insertion De supérieure ou égale aux valeurs suivantes :

Fréquence (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Perte par insertion De (dB)	2	5	11	21	39	48	48	25

- Principes de mise en œuvre : voir le chapitre « Prescriptions générales »,

- Les silencieux pourront être de type cylindrique à bulbe. La longueur minimale sera d'à minima 900mm.
- Type : Optimum de chez F2A ou équivalent technique.

#### Silencieux $\Phi 250$

- Perte par insertion De supérieure ou égale aux valeurs suivantes :

Fréquence (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Perte par insertion De (dB)	4	5	11	20	31	39	29	15

- **Principes de mise en œuvre** : voir le chapitre « Prescriptions générales »,
- Les silencieux pourront être de type cylindrique à bulbe. La longueur **minimale** sera d'à minima 900mm
- Type : Optimum de chez F2A ou équivalent technique.

#### 18.1.1.5. Registres

Les registres devront présenter un niveau de bruit régénéré inférieur aux valeurs suivantes

- 25 dB(A) + courbe NR15

Dans le cas contraire, il pourra être nécessaire de prévoir un piège à son complémentaire en aval, notamment pour les locaux ne disposant pas de conduit souple absorbant au niveau des raccords **des bouches de reprise et d'extraction**.

### 18.1.2. Climatisation

Les équipements de climatisation devront permettre de respecter (se reporter au chapitre « objectifs » en début de document) :

- Les émergences **acoustiques maximum admissibles** dans l'environnement du projet, en limite de propriété du voisinage,
- Les niveaux de pression acoustique normalisé ( $L_{nAT}$ ) maximum admissible dans les locaux ?
- Tout autre objectif réglementaire ou contractuel (à reporter partout) ;

Les valeurs maximales indiquées dans les chapitres suivants sont des conditions nécessaires pour **atteindre les objectifs, mais ne dispensent pas l'entreprise titulaire du lot des autres obligations** décrites dans le présent document, notamment la réalisation des notes de calculs.

#### 18.1.2.1. Unités extérieures de climatisation : monosplit

##### Limitation du niveau sonore des équipements

Les tableaux suivants présentent les niveaux sonores maximum admissibles pour la sélection et le dimensionnement des unités extérieures de chauffage et de climatisation (notes de calcul à prévoir).

- Niveau de puissance acoustique rayonnée ( $L_w$ ) maximum admissible :

Équipement	$L_w$ rayonné maximum
« Monosplit TBI » <i>Localisation : en toiture</i>	$L_w \leq 62$ dB(A)
« Monosplit Regie » <i>Localisation : en toiture</i>	$L_w \leq 62$ dB(A)



### 18.1.2.2. Unités intérieures de chauffage et de climatisation

#### Limitation du niveau sonore des équipements

Les tableaux suivants présentent les niveaux sonores maximum admissibles pour la sélection et le dimensionnement des unités intérieures de chauffage et de climatisation (notes de calcul à prévoir).

- Niveau de puissance acoustique rayonnée ( $L_w$ ) maximum admissible :

Equipement	$L_w$ rayonné maximum
« Unité intérieure - Régie » <i>Localisation : Régie</i>	$L_w \leq 35$ dB(A) Ce niveau de puissance pourra être atteint avec un réglage en petite vitesse de l'unité. A noter que les utilisateurs pourront régler le fonctionnement de l'unité.

- Niveaux de pression acoustique normalisé ( $L_{nAT}$ ) maximum admissible dans les locaux : respect des objectifs indiqués dans le chapitre « objectifs ».

### 18.1.2.3. Panneaux rayonnants

Les panneaux rayonnants présenteront les caractéristiques suivantes.

#### Panneaux rayonnants- $\alpha_w \geq 0.7$

- Coefficient d'absorption :  $\alpha_w \geq 0.7$
- Composition (exemple) : Panneaux rayonnants acoustiques avec face perforée
- Localisation:
  - Centre de ressources – Surface totale représentant environ 35 m<sup>2</sup>.
  - Showroom – voir calepinage sur plan CVC

### 18.1.2.4. Rideau d'air chaud

Il est prévu la mise en œuvre d'un rideau d'air chaud (demande de la MOA) au niveau de la porte extérieur d'accès au R+1 donnant sur l'espace détente et circulation.

Cet équipement présente un niveau de puissance acoustique de l'ordre de 76 dB(A) et est donc susceptible de générer un niveau de bruit important dans les espaces attenants.

Ce type d'équipement ne peut pas être traité avec des dispositifs acoustiques pour réduire son niveau de bruit. L'équipement sera réglé avec la plus petite vitesse possible pour limiter son niveau sonore. **Les utilisateurs auront dans tous les cas la possibilité de l'arrêter pour éviter l'apparition de nuisance en cas d'usage de l'espace central pour des conférences par exemple.**

## 18.2. Prescriptions techniques vibratoires

### 18.2.1. Systèmes anti-vibratile

Les systèmes antivibratiles présenteront les caractéristiques suivantes :

#### Dispositif de désolidarisation à 98 %

- Taux d'atténuation à la fréquence d'excitation la plus basse (à défaut, 50 Hz) : Taux  $\geq 98$  %,

- Fréquence propre des plots sous charge de l'ordre de 4 à 5 Hz,
- Principes de mise en œuvre :
  - Equipement fixé sur plots antivibratiles type « plots à ressorts » ou techniquement équivalent,
  - Voir le chapitre « Prescriptions générales ».
- Localisation :
  - *Pompes, Compresseurs*

#### Dispositif de désolidarisation à 95 %

- Taux d'atténuation à la fréquence d'excitation la plus basse (à défaut, 50 Hz) : Taux  $\geq 95$  %,
- Fréquence propre des plots sous charge de l'ordre de 8 à 10 Hz,
- Principes de mise en œuvre :
  - Equipement fixé sur plots en néoprène ou à ressorts,
  - Ou source vibratoire suspendue,
  - Voir le chapitre « Prescriptions générales ».
- Localisation :
  - *CTA double-flux,*
  - *Caissons d'extraction,*
  - *Unités extérieures et intérieures de climatisation.*

### 18.3. Documents à fournir par l'entreprise

L'entreprise titulaire du lot devra fournir les documents suivants à la maîtrise d'œuvre pour approbation :

- Notes de calculs pour le respect des objectifs acoustiques à l'intérieur des locaux (notes de calculs « Réseaux ») et à l'extérieur (Notes de calculs « Bruits de Voisinage),
- Rapports d'essais acoustiques justifiant de toutes les performances acoustiques stipulées dans le corps du texte  $D_{n,e,w} + C$ ,  $D_{n,e,w} + C_{tr}$ ,  $R$ , atténuation, puissance acoustique  $L_w$ , etc.,
- Plans des réseaux avec position des équipements et des traitements acoustiques,
- Niveaux de puissance acoustiques des différents équipements techniques (CTA, caissons VMC...) par bande de fréquences en octave ou tiers d'octave,
- Fiches techniques des colliers antivibratiles,
- Fiches techniques des plots antivibratiles et justificatif de leur performance d'atténuation (% d'atténuation à la fréquence d'excitation et fréquence propre), nombre et positionnement sous les équipements avec indication de la charge reprise par plot,
- Note de calcul de dimensionnement des dispositifs antivibratiles. 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,...).

#### Remarque relative aux notes de calculs de dimensionnement des silencieux :

Les notes de calculs devront faire clairement apparaître :

- L'équipement étudié, le réseau associé, le positionnement du point de calcul,

- Les niveaux de puissance acoustique des équipements par octave de 63 Hz à 8000 Hz et en niveau sonore global en dB(A),
- Les niveaux de pression acoustique dans les locaux techniques par octave de 63 Hz à 8000 Hz et en niveau sonore global en dB(A),
- Les détails des atténuations atteintes grâce aux différents traitements acoustiques proposés,
- Les incertitudes de calculs. La tolérance indiquée par le fabricant devra être prise en compte ; **en l'absence de tolérance mentionnée par le fabricant, une tolérance de + 3 dB devra être prise en compte,**
- La régénération « aéroacoustique » des réseaux, silencieux et autres singularités,
- **La régénération « aéroacoustique » des bouches de soufflage et des grilles d'aspiration,**
- Le résultat final obtenu :
  - En extérieur :
    - ✓ À 2 m des ouvertures sur l'extérieur (rejet d'air, prise d'air neuf, VB et VH des locaux techniques]
    - ✓ En limite de propriété des riverains les plus proches avec les détails de l'impact de chaque équipement et le niveau sonore global prenant en compte chacun des équipements,
  - À l'intérieur des locaux :
    - ✓ À la position la plus défavorable selon la position des éléments de diffusion et de reprise d'air.
- Les caractéristiques des silencieux : atténuations statiques, longueur, épaisseur des baffles, voies d'air...,
- Les caractéristiques des autres traitements acoustiques proposés (écran acoustique, grilles à ventelles acoustiques...),
- Toute autre donnée nécessaire à la compréhension des notes de calculs.

## 18.4. Prescriptions générales

En fonction des matériels et des réseaux retenus, il devra être prévu tous systèmes appropriés (suspentes anti-vibratiles, silencieux, plots de désolidarisation, ...) pour éviter de transmettre des bruits aériens ou solidiens, que ce soit à l'intérieur des locaux, ou dans le voisinage (respect des émergences en limite de propriété).

L'ensemble des équipements techniques, fonctionnant simultanément, devra permettre de respecter les différents objectifs :

- Niveaux sonores dans les locaux,
- Emergences dans le voisinage,
- Niveaux vibratoires dans les locaux.

**L'entreprise devra réaliser l'ensemble des notes de calcul permettant de justifier du respect de ces objectifs.**

### 18.4.1. Calfeutrement des réseaux

Avant toute opération de calfeutrement des traversées de réseaux (ventilation, plomberie, chauffage, froid, etc.), la mise en place et la vérification au préalable des fourreaux résilients

autour des réseaux devra être effectuée. A défaut, le calfeutrement ne doit pas être effectué avant leur parfaite mise en place par le lot technique concerné.

Les critères de conformité des fourreaux sont les suivants :

- Fourreaux résilients spécifiques type Armaflex de ARMACELL ou équivalent.
- **Fourreaux mis en œuvre sur toute l'épaisseur de l'ouvrage concerné et dépassant de 5 cm minimum de part et d'autre.**
- Fourreaux recouvrant le réseau sur toute sa périphérie (avec recouvrement) et en contact avec celui-ci.

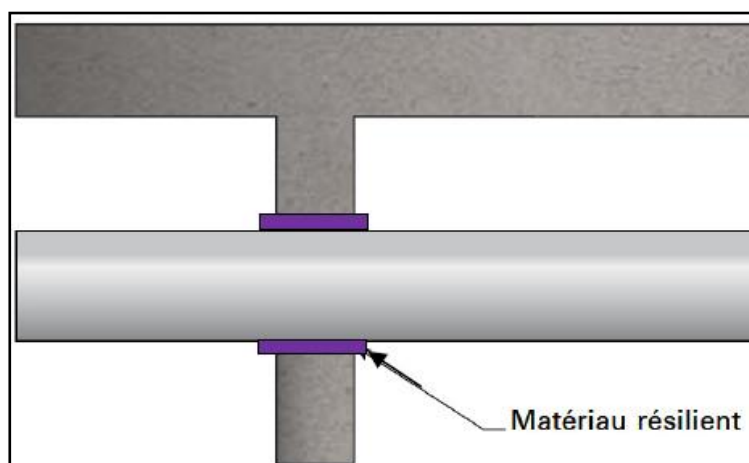
Les calfeutrements devront être réalisés conformément aux préconisations suivantes. Toutes les ouvertures, créées ou existantes, entre locaux ou vers l'extérieur devront être rebouchées sur toute l'épaisseur du séparatif concerné à l'aide d'un matériau étanche, stable dans le temps (pas de fissuration) et présentant une masse volumique supérieure ou égale au matériau du séparatif traversé.

Les calfeutrements seront réalisés selon les recommandations suivantes.

- En béton sur support béton armé,
- En mortier ciment sur support maçonné,
- En mortier plâtre sur supports plaques de plâtre,
- En mastic acrylique souple pour les petites ouvertures (< 1 cm), sous réserve de validation par le bureau d'études acoustiques,
- En mousse acoustique pour les ouvertures de taille moyenne (< 10 cm), type CFS-F FX de HILTI ou équivalent, sous réserve de validation par le bureau d'études acoustiques.

Ils ne seront en aucun cas réalisés à base de matériau léger comme du papier, polystyrène, polyuréthane, laine minérale, etc. Il ne sera pas non plus incorporé de matériau léger dans un calfeutrement.

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.



*Schéma de principe : Traitement des traversées de parois et planchers (Issu du Guide de suivi de la mise en œuvre en acoustique dans le logement collectif neuf. CSTB 2016)*

## 18.4.2. Ventilation – traitement d'air

### 18.4.2.1. Gaines de ventilation

Les gaines de ventilation devront être réalisées en acier (tôle pleine d'épaisseur minimale 6/10e).

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

Les vitesses d'air seront choisies les plus faibles possibles pour ne pas engendrer de bruit de bouche. Dans tous les cas, ces vitesses devront être inférieures à :

- 6 à 8 m/s dans les locaux techniques,
- 4 à 5 m/s dans les réseaux principaux,
- 2 à 3 m/s en distribution terminale.

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 désolidarisées de la structure ou du châssis support comme indiqué ci-après et 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.

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

### 18.4.2.2. Suspension des réseaux

Sauf indications contraires dans le chapitre « Prescriptions techniques », les réseaux (gainés, canalisations, etc.) seront désolidarisés de la structure ou du châssis support par l'intermédiaire de suspentes antivibratiles (type Traxiflex ou équivalent) ou de bandes (type Dammegulast de MUPRO ou équivalent) interposées dans le collier support, suivant leur forme et leur taille. Le gain acoustique devra être de 18 dB(A) minimum.

### 18.4.2.3. Interphonie par les réseaux de gaines de ventilation

Afin de traiter les problèmes d'interphonie (dégradation de l'isolement aux bruits aériens par le réseau de gaines de ventilation), sauf indication contraire dans le chapitre « prescriptions techniques acoustiques », les réseaux chemineront systématiquement par les circulations communes ou par des gaines montantes plombantes, et desserviront les différents locaux depuis ces circulations ou gaines montantes.

**En cas d'impossibilité, l'entreprise justifiera, par une étude d'exécution**, de la mise en place de tous les dispositifs nécessaires (silencieux, encoffrements, etc.) permettant d'assurer le respect de tous les critères acoustiques (notamment l'objectif d'isolement au bruit aérien  $D_{nT,A}$ ).

Sauf indication contraire dans le chapitre « prescriptions techniques acoustiques », le raccordement des bouches et diffuseurs de ventilation aux collecteurs se fera à l'aide de conduits souples acoustiques de longueur minimale 1 mètre (par exemple type Phoni-Flex, ou équivalent).

La longueur minimale de linéaire de réseau entre les deux bouches (ou diffuseurs) les plus proches de locaux voisins ou superposés sera de 2.70 m minimum.

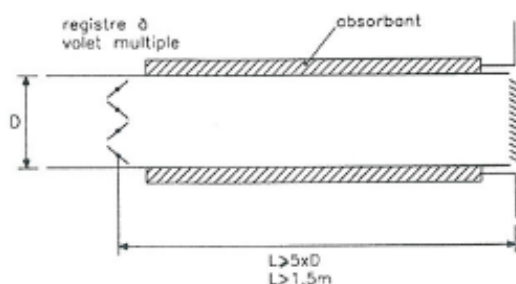
Les piquages de deux gaines de locaux sur une gaine commune ou collecteur commun sont décalés d'**au moins 50 cm** pour ne pas présenter de gaines face à face.

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.

#### 18.4.2.4. Registres

Les éventuels registres seront positionnés le plus en amont possible sur le réseau. En effet, **lorsqu'ils sont situés à proximité des grilles de diffusion d'air, les registres entraînent une augmentation du niveau de puissance acoustique du bruit émanant des bouches.**

**En l'absence de conduit souple acoustique, les registres ne doivent pas être placés trop près des terminaux, mais au moins à 5 ou 10 diamètres en amont (soit un minimum de 1 m50 dans la plupart des cas) avec si besoin un revêtement absorbant dans le conduit jusqu'à l'orifice de sortie.**



#### 18.4.2.5. Ventilo-convecteurs et unités gainables

Les ventilo-convecteurs et unités gainables, ainsi que leurs points de fonctionnement, seront sélectionnés de manière à respecter les objectifs de niveaux sonores définis dans le chapitre « Objectifs ». Les vitesses de ces équipements seront sélectionnées de manière à ce que les besoins thermiques soient assurés en petite vitesse.

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

Les unités seront gainées au soufflage et à la reprise jusqu'aux bouches en faux-plafond à l'aide d'une longueur minimale de 1 m (avec un coude) de gaine souple acoustique, type Phoniflex de France Air ou équivalent.

Sauf indication contraire dans le chapitre « prescriptions techniques acoustiques », les ventilo-convecteurs seront positionnés dans les plenums des faux plafonds.

#### 18.4.2.6. Silencieux

Les silencieux (de type « passif ») sont des éléments insérés dans les réseaux et permettant d'**atténuer le bruit propagé par dissipation le long de matériaux absorbants.**

Les silencieux à baffles sont constitués :

- De baffles de laine minérale de haute densité insérés dans le sens du flux d'air,
- De voies de passage d'air entre les baffles,
- D'un caisson dans lequel les baffles sont fixés.

Les caissons (ou enveloppes) de silencieux devront être réalisés de manière à obtenir une atténuation à travers leurs parois identique à l'atténuation le long du silencieux (parois double-peau avec laine minérale).

Les baffles acoustiques seront constitués de cadres en tôle acier galvanisée avec absorbant résistant à des vitesses de passage d'air de 20 m/s.

#### Atténuation, niveau sonore régénéré et vitesses de passage

Le silencieux à baffles doit être précisément dimensionné et implanté de manière à :

- Respecter les performances d'atténuation statiques requises,
- Régénérer un niveau de pression sonore inférieur de 10 dB à celui résultant en aval du silencieux,
- Assurer une vitesse de passage d'air maximale entre baffles de 10 mètres par seconde, voire moins si le niveau recherché le nécessite.

De plus, les précautions d'implantation suivantes devront être prises de manière à éviter les turbulences au passage du silencieux :

- Pas d'implantation en coude, en rétrécissement de gaine, dérivation ou autre singularité du réseau,
- Tant que possible, on respectera une distance minimale de 1 mètre entre la singularité la plus proche (amont ou aval) et le silencieux,
- Le raccordement entre la gaine et le silencieux sera réalisé par une pièce de transformation à angle d'ouverture réduit.
- Pas d'implantation de baffles directement à l'intérieur de gaines (sans caisson spécifique). Les silencieux à baffles sont constitués de baffles parallèles insérés à l'intérieur de caissons, et non insérés directement à l'intérieur des gaines du réseau,
- 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).

#### Positionnement et raccordement des silencieux

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 raccordement de ces silencieux devra obligatoirement se faire par brides. Tous les silencieux seront facilement accessibles et démontables.

#### Performances particulières des baffles

Dans le cas où les baffles acoustiques seraient installés dans un conduit ou gaine recevant la pluie, ils devront être de construction spéciale pour éviter leur dégradation dans le temps.

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).

Dans le cas de silencieux installés sur des réseaux spéciaux (salles blanches, rejets des extractions spécifiques, sorbonnes, ...), les baffles devront être revêtus d'un matériau adapté (tissu de verre, polyane, tedlar, ...) afin de résister aux diverses agressions (substances chimiques, chaleur, etc.). Le revêtement mis en œuvre ne devra en aucun cas dégrader les performances acoustiques des silencieux.

Dans le cas d'extracteurs de désenfumage, le dimensionnement du silencieux se fera sur la base du fonctionnement en mode « confort » du ventilateur. Toutefois, le silencieux dimensionné ne devra en aucun cas dégrader le fonctionnement du ventilateur en mode « désenfumage ».

#### 18.4.2.7. Détalonnage des portes

Les détalonnages des portes pour des raisons de ventilation sont à proscrire pour les blocs-portes soumis à une exigence acoustique en termes d'affaiblissement acoustique.

### 18.4.3. Plomberie - Sanitaire

#### 18.4.3.1. Désolidarisation des canalisations

Il s'agit ici de l'ensemble des canalisations de plomberie sanitaire : eaux usées, eaux vannes, eaux pluviales, adduction d'eau, arrivées d'eau chaude eau froide, etc.

De manière générale, on s'efforcera de fixer les canalisations sur des éléments maçonnés (masse surfacique supérieure à 200 kg/m<sup>2</sup>) et non sur des parois dites « légères » de manière à ne pas faire rayonner les parois supports.

Sauf indications contraires dans le chapitre « Prescriptions techniques », les réseaux (gainés, canalisations, etc.) seront désolidarisés de la structure ou du châssis support par l'intermédiaire de suspentes antivibratiles (type Traxiflex ou équivalent) ou de bandes (type Dammegulast de MUPRO ou équivalent) interposées dans le collier support, suivant leur forme et leur taille. Le gain acoustique devra être de 18 dB(A) minimum.

Les caissons et soffites éventuels ne devront pas être solidaires, ni en contact des équipements et tuyauteries protégés.

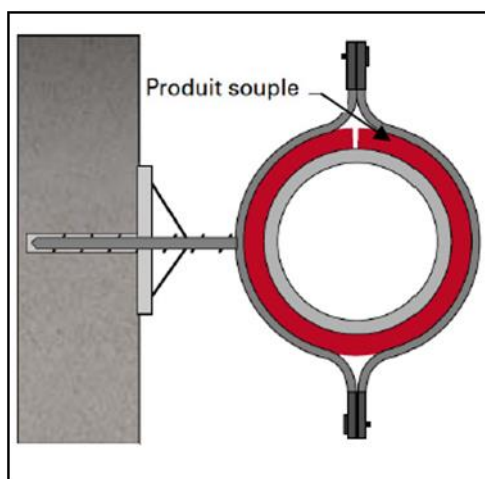


Figure 2 Schéma de principe : Désolidarisation des tuyauteries et canalisations

#### 18.4.3.2. Canalisations d'alimentation d'eau

Les installations de plomberie répondront aux dispositions prévues par le DTU 60.11 relatif au dimensionnement des canalisations d'alimentation d'eau froide et d'eau chaude.

Les sections des canalisations d'alimentation devront être au moins égales aux valeurs suivantes :

Désignation de l'appareil	Diamètre intérieur minimum des canalisations d'alimentation (mm)
Evier	12
Lavabo	12
Lave-mains	10
Douche	12
WC avec réservoirs de chasse	10

Après détermination, le profil interne devra être réalisé avec beaucoup de soin. Les aspérités ou bavures devront être évitées.

La vitesse d'eau dans les canalisations sera inférieure à 1.5 m/s.

La pression devra être au maximum de 3 bars. Si elle est supérieure, il faudra alors prévoir des réducteurs de pression de marque NF, groupe 1. Ces équipements sont à installer avec précaution et le plus en amont possible.

#### 18.4.3.3. Classement des équipements

Les robinets (lavabo, lave-mains, évier, bidet, douche, baignoire et robinet flotteur) seront de classement I selon la marque NF EN 200 (ou A3 - voire A2 - selon le classement EAU ou ECAU).

La fermeture du robinet ne devra pas être brutale, pour cela un dispositif « antibélier » devra être utilisé ou des appareils à ouverture et fermeture progressive.

#### 18.4.3.4. Appareils sanitaires

Tous les appareils sanitaires doivent être désolidarisés des murs, cloisons ou dalles support par un matériau résilient. Les chevilles de fixation des appareils sanitaires sont donc systématiquement en

caoutchouc et à épaulement. Pour les appareils sur pieds, on dispose en plus d'une bande de résilient entre le pied et le sol. Pour les appareils incorporés dans un meuble, le résilient est interposé entre l'appareil et son meuble support.

Les carrelages, carreaux de faïence et autres matériaux ne doivent pas être en contact avec ces appareils. Les espaces ainsi créés sont comblés par un joint à la pompe assurant l'étanchéité.

Pour les appareils en tôle (inox ou équivalent), 25 % de la surface des appareils doit recevoir un viscoélastique du type AMORTSON BI de ENAC ou équivalent à 5 kg/m<sup>2</sup> et 2,5 mm d'épaisseur, en bandes posées au centre des surfaces des appareils.

Dans le cas où les appareils sanitaires sont fixés sur une chape flottante, cette dernière ne doit pas être percée sur toute son épaisseur.

Le bâti support des sanitaires ne devra pas être intégré en parois, pour les parois de performances supérieure ou égales à  $R_w + C \geq 53$  dB. Ils sont positionnés sur une contre-cloison indépendante de la gaine technique.

#### 18.4.4. Vibrations des équipements

De manière générale, les équipements vibrants ne seront jamais fixés sur une paroi mitoyenne à un local sensible, ni sur une cloison. On entend ici par « local sensible » tout local pour lequel un objectif de niveau de bruit  $L_{nAT}$  est déterminé dans le chapitre « objectifs », et tout local régulièrement occupé.

Les équipements vibrants tels que les CTA, pompes, centrales frigorifiques, aérocondenseurs, groupes électrogènes, chaudières, etc., seront fixés via des dispositifs anti-vibratiles.

Les vibrations des équipements devront être traitées de manière à éviter :

- 1) la perception tactile des vibrations (seuil de 66 dBv de 4 à 80 Hz),
- 2) 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 « objectifs ».

**En cas d'appareil suspendu, les suspensions intégreront un matériau antivibratile, dimensionné en fonction du poids de l'appareil et du filtrage vibratoire à obtenir. Il en est de même en cas de fixation en console.**

Les terminaux émettant des vibrations (ventilo-convecteurs par exemple) seront fixés au plancher haut en béton via des tiges filetées équipées de plots antivibratiles en caoutchouc.

Les dispositifs anti-vibratiles seront dimensionnés pour chaque équipement et ils devront permettre **d'obtenir un taux d'atténuation de 95 %**, sauf indication contraire dans le chapitre « prescriptions techniques vibratoires ».

Ces dispositifs seront très exactement dimensionnés et positionnés en fonction des caractéristiques des équipements, (masse, dimensions, centre de gravité, vitesse de rotation, positionnement sur le socle, etc.) lorsque ceux-ci auront été définitivement sélectionnés. Ils seront dimensionnés et fournis par l'entreprise chargée du présent lot technique.

#### **Equilibrage et massif d'inertie**

Toutes les pièces tournantes devront être équilibrées statiquement et dynamiquement. Le système suspendu ainsi mis en œuvre devra être parfaitement équilibré.

Si un massif d'inertie est nécessaire à l'équilibrage, le dimensionnement devra bien évidemment tenir compte de la masse du massif d'inertie qui dépend lui-même de la masse de l'équipement. En général, le massif béton devra être d'une masse supérieure à 1.5 fois la masse de l'équipement.

Les massifs seront réalisés par le titulaire du lot gros œuvre, à la demande et en concertation avec le présent lot technique, selon les données relatives aux dimensions, poids et toutes données techniques nécessaires à la bonne efficacité du traitement antivibratile. Une interaction avec le lot gros œuvre sera donc indispensable.

#### Réception du support

Les supports recevant les systèmes anti-vibratiles devront être parfaitement plan et de niveau, et dépourvus d'aspérités, trous, bosses, etc., risquant de déséquilibrer le système.

L'entreprise titulaire du lot devra se coordonner avec le lot gros œuvre et/ou les lots en charge des éléments de construction métallique afin de s'assurer que les planchers et autres supports ne soient pas le siège de déflexions sous charges qui nuisent au bon fonctionnement des appuis antivibratiles nécessaires sous ses équipements. De même, les cadres, châssis métalliques, massifs béton et autres éléments structurels situés au-dessus des plots antivibratiles devront être suffisamment rigides pour ne pas se déformer sous la charge des équipements.

En outre, la note de calcul EXE à fournir par l'entreprise devra prendre en compte la mobilité du plancher support. Les dispositifs antivibratiles sont dimensionnés sur la base du modèle « masse – ressort », en considérant une mobilité qui tend vers zéro. La mobilité correspond au ratio de la vitesse vibratoire sur la force injectée.

#### Raccordements

Les éléments fixes (tuyauteries, gaines, etc.) liés aux équipements vibrants devront être raccordés par des liaisons souples (manchettes anti-vibratiles, etc.). Ils seront en outre désolidarisés de la structure par l'intermédiaire de colliers résilients ou de suspentes anti-vibratiles.

Si nécessaire, les éléments propageant des vibrations (dues à des turbulences de fluides ou autres ; tuyauteries, conduits, gaines, etc.) susceptibles de rayonner du bruit, devront être isolés par la mise en œuvre d'un caisson comprenant une épaisseur de laine minérale et un parement extérieur en tôle, fixé indépendamment du conduit traité, pour respecter les objectifs de niveaux sonores définis précédemment.

Les éléments de réseaux (conduits de fumées des chaudières, gaines CVC, etc.) seront fixés par l'intermédiaire de suspentes ou colliers anti-vibratiles et, dans la traversée des étages, seront fixés au niveau des dalles et non sur les parois verticales.

La mise en œuvre des tuyauteries, gaines, cheminée...ne doit pas être à l'origine de la transmission de bruits d'impacts. Notamment, elles ne doivent pas venir solidariser les chapes ou dalles flottantes ou autres montage anti-vibratile, vis-à-vis de la structure du bâtiment.

Les armoires de commandes seront également désolidarisées de la structure du bâtiment par des matériaux résilients ou suspentes anti-vibratiles.

Les écrans seront réalisés sur structure indépendante des équipements vibrants, et des équipements qu'ils protègent.

Dans le cas d'une chaufferie « Bois », l'ensemble des équipements (y compris racleurs, vis-sans-fin, etc. devront être réalisés sur montage anti-vibratile, afin de limiter les transmissions solidiennes dans le bâtiment ou vers les bâtiments voisins.

## 18.5. Obligation de résultat

### 18.5.1. Objectifs

Les équipements du présent lot seront dimensionnés, sélectionnés et équipés de manière à **atteindre les objectifs acoustiques à l'intérieur des locaux et dans l'environnement**. Les objectifs sont présentés dans le paragraphe « objectifs ».

Il est tout particulièrement rappelé que les niveaux sonores maximaux définis, tant à l'intérieur des locaux qu'à l'extérieur, correspondent au fonctionnement de **l'ensemble des équipements techniques**, normalement en fonctionnement dans le local ou la zone considéré(e).

Le titulaire du présent lot devra mettre en œuvre tout élément d'atténuation permettant de respecter ces objectifs (écran, silencieux à baffles, etc.).

En l'absence de mesures d'état initial, l'entreprise titulaire du lot « CVC » devra établir, à sa charge, des mesures du niveau résiduel existant du site afin de sélectionner les équipements techniques et traitements acoustiques correspondants de manière à respecter les émergences réglementaires.

### 18.5.2. Notes de calculs

L'entreprise titulaire du lot devra fournir des notes de calculs justificatives de niveaux sonores résultants prévisionnels dans les locaux et dans l'environnement extérieur, en fonction des matériels, matériaux et systèmes constructifs mis en œuvre.

Ces notes de calculs devront être soumises à l'approbation du Bureau d'études acoustique de la Maîtrise d'œuvre avant réalisation.

Les notes de calculs devront tenir compte des incertitudes de calculs et des données des constructeurs. Le cas échéant, les systèmes d'atténuation acoustique devront être renforcés si les niveaux prévisionnels calculés en tenant compte de ces incertitudes ne respectent pas les objectifs.

En fonction des fiches techniques du fournisseur, l'entreprise titulaire fera déterminer par le fabricant du matériel, les détails de montage de l'équipement. Ces données seront vérifiées par le BE acoustique de la maîtrise d'œuvre. En cas de désaccord, ce sont les prescriptions de ce dernier qui prévaudront.

Les niveaux sonores résultants du fonctionnement des équipements de chauffage, rafraîchissement et ventilation dans les conditions normales d'utilisation des locaux seront contrôlés après travaux par l'entreprise.

En cas de dépassement, le titulaire du lot en cause devra mettre en œuvre tout traitement correctif permettant d'obtenir l'objectif défini.

## 19. Lot n°13 : Electricité courants forts et courants faibles

L'entreprise titulaire du présent lot devra avoir pris connaissance des prescriptions acoustiques décrites dans le présent document. Son offre devra répondre en tous points aux contraintes acoustiques de l'opération L'installation électrique ne devra être la cause, ni de la production, ni de

la propagation de bruit dans le bâtiment, ni de l'affaiblissement des performances acoustiques des ouvrages des autres lots.

## 19.1. Prescriptions techniques acoustiques

Les équipements techniques liés au présent lot devront permettre de respecter (se reporter au chapitre « objectifs » en début de document) :

- Les émergences acoustiques maximum admissibles dans l'environnement du projet, en limite de propriété du voisinage,
- Les niveaux de pression acoustique normalisé ( $L_{nAT}$  ou  $L_p$  selon les cas) maximum admissibles dans les locaux,
- Tout autre objectif réglementaire ou contractuel.

## 19.2. Prescriptions générales

### 19.2.1. Incorporations d'éléments techniques

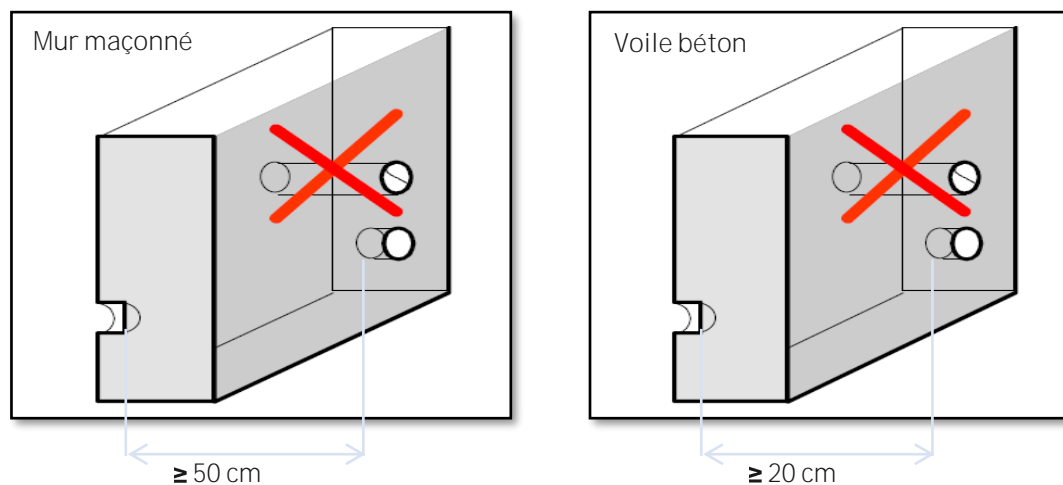
Les boîtiers électriques, prises de courants, interrupteurs et toute incorporation située entre deux locaux contigus devront respecter les dispositions suivantes :

- Les appareillages électriques encastrés et toute incorporation disposés dos-à-dos dans un séparatif devront être séparés par au moins 10 cm de maçonnerie pleine (épaisseur résiduelle de béton après coulage).
- Dans le cas contraire, ils devront être écartés d'au moins 20 cm de part et d'autre d'un voile en béton banché et de 50 cm pour une paroi maçonnée.
- Dans cloison légère : encastrement dos-à-dos proscrit :
  - **Espacement d'au moins 30 cm** avec montants positionnés entre les deux encastresments,
  - Pour des cloisons avec un affaiblissement  $R_w + C > 56$  dB : **Espacement d'au moins 50 cm** avec montants positionnés entre les deux encastresments.

Dans tous les cas, le nombre d'encastrement doit être limité (2 à 3). Dans le cas contraire, des dispositions particulières devront être étudiées.

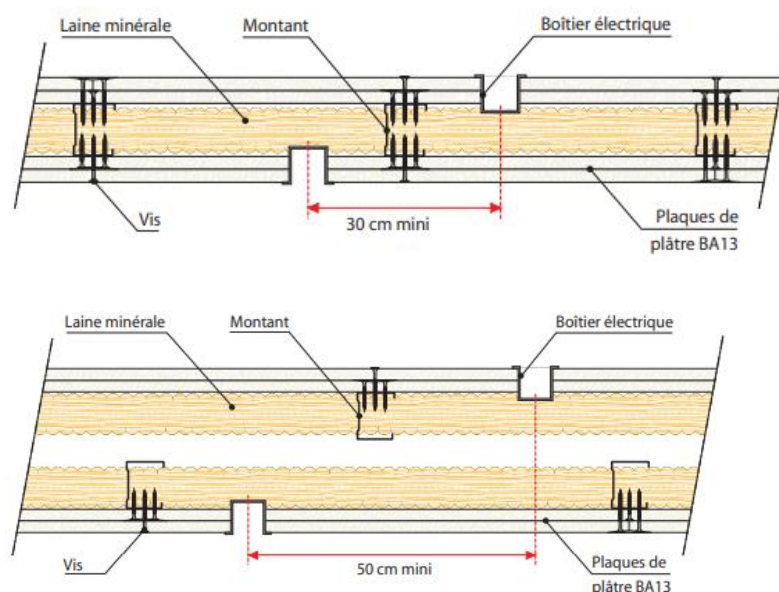
En présence de blocs multiprises, une étude spécifique est à réaliser à la charge de l'entreprise titulaire du lot Electricité devant missionner un bureau d'étude acoustique. Pour des cloisons séparatives entre logements (ou autres cas d'objectifs d'isolement supérieur ou égal à 53 dB), il est recommandé d'installer le bloc multiprises sur un seul côté de la cloison.

Dans le cas d'incorporations de dimensions importantes, un renforcement devra être prévu au dos de l'élément encastré.



*Espacement des incorporations dans un séparatif maçonné*

Dans le cas de la réduction des conditions minimales requises indiquées précédemment (réduction des distances d'encastrement, absence d'un montant de cloisons entre deux encastresments), un



*Schéma de principe – Incorporation de boîtiers électriques dans cloisons séparatives - (Fiche Conseil n°10 – Performances acoustiques: les bonnes pratiques de mise en œuvre – Industries du plâtre)*

renforcement de l'isolation devra être réalisé au dos de l'élément intégré à la cloison via les dispositions suivantes (à titre d'exemple) :

- Boîtiers acoustiques étanches type HELIA ou techniquement équivalent,
- Renforcement de l'isolation au dos de l'élément intégré à la cloison.



**Dans tous les cas, l'entreprise devra justifier le maintien de l'indice d'affaiblissement global du séparatif.**

Les encastrement de prises, interrupteurs, etc. devront être réalisés de manière étanche. L'isolant (laine minérale ou autre) devra être continu à l'arrière de l'encastrement.

## 19.2.2. Traversées des parois

Les traversées de parois entre locaux autres que circulations par des canalisations gaines et conduits devront être évitées. Si dans certains cas, la traversée est inévitable, celle-ci pourra être traitée grâce à un dispositif particulier (qu'il conviendra d'étudier précisément) via les principes de dispositions suivantes :

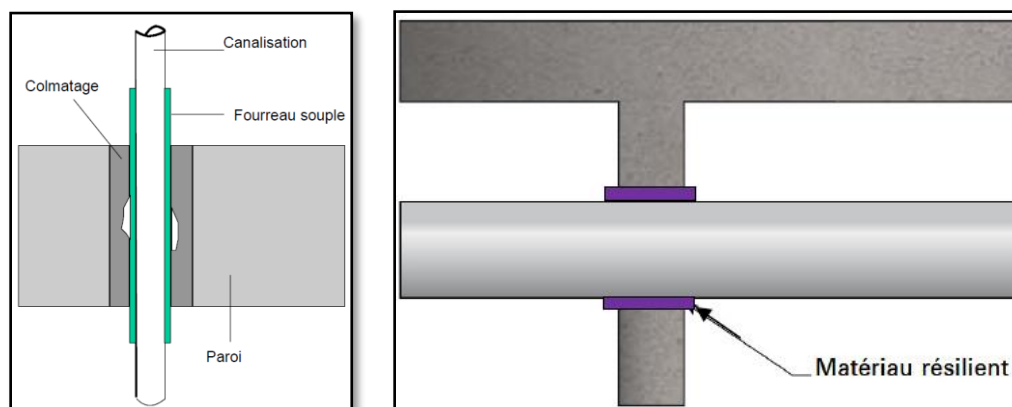
- Mise en œuvre de caissons ou soffites,
- Mise en œuvre de pièges à son dont les caractéristiques acoustiques sont précisées au chapitre « Equipements techniques ».

Avant toute opération de calfeutrement des traversées de réseaux (ventilation, plomberie, chauffage, froid, etc.), une vérification préalable de la présence des fourreaux résilients autour des réseaux devra être effectuée. A défaut, le calfeutrement ne doit pas être effectué avant leur parfaite mise en place par le lot technique concerné.

Les critères de conformité des fourreaux sont les suivants :

- Fourreaux résilients spécifiques type Armaflex de ARMACELL ou équivalent,
- Fourreaux mis en œuvre sur toute l'épaisseur de l'ouvrage concerné et dépassant de 5 cm minimum de part et d'autre,
- Fourreaux recouvrant le réseau sur toute sa périphérie (avec recouvrement) et en contact avec celui-ci.

Les calfeutremments devront être réalisés conformément aux préconisations décrites dans le paragraphe « Traitements des trémies, réservations et percements ».



*Schéma de principe – Fourreaux souples autour des canalisations aux traversées d'éléments séparatifs (Guide de suivi de la mise en œuvre en acoustique dans le logement collectif neuf. CSTB 2016)*



## I. ANNEXE Plan de repérage acoustique

### Cloison

- :  $R_w + C \geq 62$  dB type SAD
- :  $R_w + C \geq 57$  dB
- :  $R_w + C \geq 50$  dB
- :  $R_w + C \geq 45$  dB

- : Mur mobile à  $R_w + C \geq 47$  dB avec bloc-porte intégrée à  $R_w + C \geq 38$  dB

### Bloc-porte

- :  $R_w + C \geq 38$  dB
- :  $R_w + C \geq 35$  dB
- :  $R_w + C \geq 30$  dB

### Châssis vitré

- - - - :  $R_w + C \geq 40$  dB
- - - - :  $R_w + C \geq 30$  dB

Nota : les petits châssis vitrés attenants à des portes devront présenter un affaiblissement acoustique équivalent à celui de la porte



