



Conseil • Acoustique • Vibrations

REHABILITATION DE LA CITE UNIVERSITAIRE BEAUNE – BOURGOGNE A DIJON (21)

Notice acoustique PRO / DCE

Maîtrise d'ouvrage
Architecte

CROUS de Bourgogne Franche Comté
A&B ARCHITECTES

Auteur
Benjamin **Guiraud**

Relecteur
Thomas **Decaestecker**

Référence	Date	Indice
P23-137-06	26/02/2025	0



SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	3
2	OBLIGATIONS GENERALES DES ENTREPRISES	4
3	OBJECTIFS ACOUSTIQUES ET PRECONISATIONS	6
	3.1 Isolement vis-à-vis du bruit extérieur	6
	3.2 Isolement aux bruits aériens entre locaux	9
	3.3 Niveaux de bruits de chocs	12
	3.4 Acoustique interne des espaces	13
	3.5 Niveaux de bruit d'équipement	15
	3.6 Protection du voisinage - Bruits émis dans l'environnement	18
4	CONSEILS DE MISE EN ŒUVRE LOT PAR LOT	19
	4.1 Lot 02 - Gros œuvre.....	19
	4.2 Lot 03 - Etanchéité	19
	4.3 Lot 04 - Menuiseries extérieures PVC / occultations	20
	4.4 Lot 05 - Menuiseries extérieures aluminium & acier / serrurerie	20
	4.5 Lot 07 - Menuiseries intérieures	21
	4.6 Lot 07 - Cloisons / doublages / faux plafonds	22
	4.7 Lot 07 - Sols souples / parquets.....	23
	4.8 Lot 07 - Sols durs / faïence.....	23
	4.9 Lot 07 - Peinture intérieure / extérieure - nettoyage	24
	4.10 Lot 09 - Plomberie chauffage ventilation	24
	4.11 Lot 10 - Electricité	26
	4.12 Lot 11 - Ascenseur	26
5	ANNEXES	27
	5.1 ANNEXE 1 - Lexique acoustique.....	27
	5.2 ANNEXE 2 - Reglementation et textes acoustiques applicables.....	30
	5.3 ANNEXE 3 - Autres références	31
	5.4 ANNEXE 4 - Protocole de mesures acoustiques après travaux.....	31



1 INTRODUCTION

Ce document constitue la notice acoustique en **phase PRO/DCE** du projet de réhabilitation de la cité universitaire Beaune Bourgogne située Rue Recteur Marcel Bouchard à Dijon (21). Il décrit les exigences acoustiques à atteindre ainsi que les moyens à mettre en œuvre pour répondre aux besoins acoustiques de l'opération.

Afin de simplifier la lecture du document, un lexique acoustique et les références des textes réglementaires ou normatifs applicables figurent en annexe.



Figure 1 – Vue aérienne et repérage des bâtiments

Le projet prévoit la réhabilitation des résidences de logements étudiants « Beaune » d'une surface de 5 300m² et « Bourgogne » d'une surface de 900m², et de la salle événementielle « Ronde »

Exigences acoustiques :

- Programme de l'opération
- Arrêté du 20 avril 2017 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public lors de leur construction ou des installations ouverts au public lors de leur aménagement
- Guide du CNB, chapitre dédié à la qualité acoustique des résidences pour étudiants et internats.
- Code de la Santé Publique (modifié par le Décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage)

Nota :

- Toutes les menuiseries extérieures seront déposées.
- Dépose des façades de Beaune et remplacement par façades ossature bois (FOB).
- Les espaces Bourgogne et Beaune resteront en ventilation simple flux hormis le Foyer qui sera en double flux. L'espace Ronde bénéficiera d'une ventilation double flux.
- Pour la Ronde, compte tenu des activités projetées, (activités festives comprenant notamment l'accès à des groupes extérieurs) nous avons retenu une hypothèse de 95 dB(A) en tout point de la salle.
- Les exigences règlementaires sont applicables pour les opérations neuves (extension ou construction). Toutefois, il est vivement conseillé de s'approcher des performances exigées pour les constructions neuves dans le cadre d'opération de réhabilitation ou de rénovation, si les principes constructifs et le budget le permettent.
- L'opération n'entre pas dans le cadre d'une démarche de certification impactant les performances acoustiques

2 OBLIGATIONS GÉNÉRALES DES ENTREPRISES

2.1.1 INTRODUCTION

La notice acoustique est réputée contractuelle et ne pourra être contestée après la signature des marchés.

L'Entreprise prendra connaissance de l'ensemble des éléments de la notice acoustique pour établir son offre.

En cas de contradiction avec d'autres pièces et éléments descriptifs des marchés concernant les aspects acoustiques et vibratoires de l'opération, le présent document prime.

En cas de contradiction entre deux exigences acoustiques fixées dans des différentes pièces du marché, la plus contraignante pour l'ouvrage prime.

2.1.2 OBLIGATIONS DE RÉSULTATS

L'Entreprise participant à la réalisation du projet est tenue d'une obligation de résultats pour tout ce qui concerne les aspects acoustiques et vibratoires du projet.

L'ensemble de ces objectifs pourra être contrôlé par la Maîtrise d'œuvre en phase de réception, après vérifications de l'Entreprise en phase de pré-réception.

2.1.3 OBLIGATIONS DE MOYENS

L'Entreprise participant à la réalisation du projet est également tenue d'une obligation de moyens pour tout ce qui concerne les aspects acoustiques et vibratoires du projet.

Elle prévoira dans son offre l'ensemble des sujétions et mises en œuvre nécessaires afin de respecter les objectifs de la présente notice.

Ainsi, pour chaque lot du projet, **elle transmettra l'ensemble de ces questions et/ou remarques avant passation des marchés** et remettra dans son offre tous les éléments complémentaires au dossier de consultation qu'elle juge non explicitement décrit et nécessaires afin d'atteindre les objectifs retenus pour l'opération.

2.1.4 MODIFICATIONS OU VARIANTES

L'Entreprise devra soumettre à l'acousticien de la Maîtrise d'œuvre pour son approbation, toutes modifications des solutions préconisées dans cette notice acoustique.

Toute variante proposée par l'Entreprise devra être justifiée avec essais acoustiques ou notes de calculs à l'appui.

2.1.5 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

L'Entreprise devra fournir à l'acousticien de la Maîtrise d'œuvre les documents suivants :

- Les plans d'exécution et de repérage en particulier des cloisons et doublages, des plafonds d'isolement et de correction acoustique, des menuiseries intérieures et extérieures, et des FOB
- Les plans d'exécution des réseaux CVC notamment les plans de réseaux aérauliques
- Les plans de calepinage des plafonds de corrections acoustiques
- Le tableau des menuiseries intérieures mentionnant les performances acoustiques
- Les spécifications des isolants et des voiles acoustiques utilisés pour la correction acoustique
- Les rapports d'essais acoustiques des menuiseries extérieures (châssis + vitrage et parties opaques) et ouvrants techniques (trappes, désenfumage, ...)
- Les rapports d'essais acoustiques des revêtements de sol et des sous couche acoustiques
- Les rapports d'essais des éléments dédiés à la correction acoustique
- Les caractéristiques acoustiques par bandes de fréquence des équipements techniques spécifiant leur puissance acoustique L_w
- Les caractéristiques acoustiques des éléments anti-vibratiles (suspentes, fixations, colliers)
- Les caractéristiques acoustiques des pièges à son en spécifiant leurs performances d'atténuations

2.1.6 RECEPTION DES OUVRAGES

Notre **marché prévoit une campagne de mesures acoustiques** en fin de travaux qui nécessitera :

- le parfait achèvement des ouvrages
- le réglage soigné du fonctionnement des équipements CVC

Le protocole de mesure figure en Annexe.

Avant son organisation, l'Entreprise effectuera tous les autocontrôles sur son lot afin d'éviter les risques de réserves (réglages des portes, calfeutrements, étanchéité, réglage des débits, ...) et de multiplier les campagnes de mesure inutiles.

En cas de non-conformité des résultats avec les objectifs acoustiques visés, l'Entreprise assurera à ses frais la mise en conformité de ses ouvrages si celle-ci en est responsable.

L'Entreprise prendra à sa charge les frais des mesurages acoustiques supplémentaires non prévus ou annulés sur site pour défaut d'organisation ou d'autocontrôle.

3 OBJECTIFS ACOUSTIQUES ET PRÉCONISATIONS

3.1 ISOLEMENT VIS-A-VIS DU BRUIT EXTERIEUR

3.1.1 INFRASTRUCTURES BRUYANTES

Le site est affecté par le bruit de la **RD107**, infrastructure de transport classée comme bruyante par arrêté préfectoral de **catégorie 3**.

En complément, les futures activités sonorisées de la Rotonde seront génératrices de bruit. Un renforcement d'isolement acoustique des façades de l'ensemble du bâtiment et de la toiture de la Rotonde est à prévoir.



Figure 2 - Vue aérienne - Repérage des voies classées à proximité

3.1.2 OBJECTIFS

Le tableau suivant présente les objectifs d'isolements acoustiques retenus vis-à-vis de l'extérieur, selon l'arrêté du 30 mai 1996 modifié par l'arrêté du 23 juillet 2013 :

Façades	Isolement $D_{nT,A,tr}$
Façade Nord-Est	≥ 31 dB
Autres façades	≥ 30 dB
Salle événementielle « Rotonde »	≥ 40 dB



Figure 3 - Vue aérienne - Repérage de la façade avec objectif $D_{nT,A,tr} \geq 31$ dB

3.1.3 PRECONISATIONS ASSOCIEES

Beaune

- Paroi opaque :
 - o Dépose totale des remplissages existants
 - o Mise en place d'un complexe préfabriqué de type FOB à $R_{A, tr} \geq 40 \text{ dB}$ constitué des éléments suivants :
 - Parement extérieur
 - Ossature bois avec isolant de 160 mm (laine minérale ou laine de bois)
 - D'une contre cloison intérieure constitué de 1 BA13 et de 45mm de laine minérale

Attention : Les parements intérieurs ne devront pas être filants entre logements.

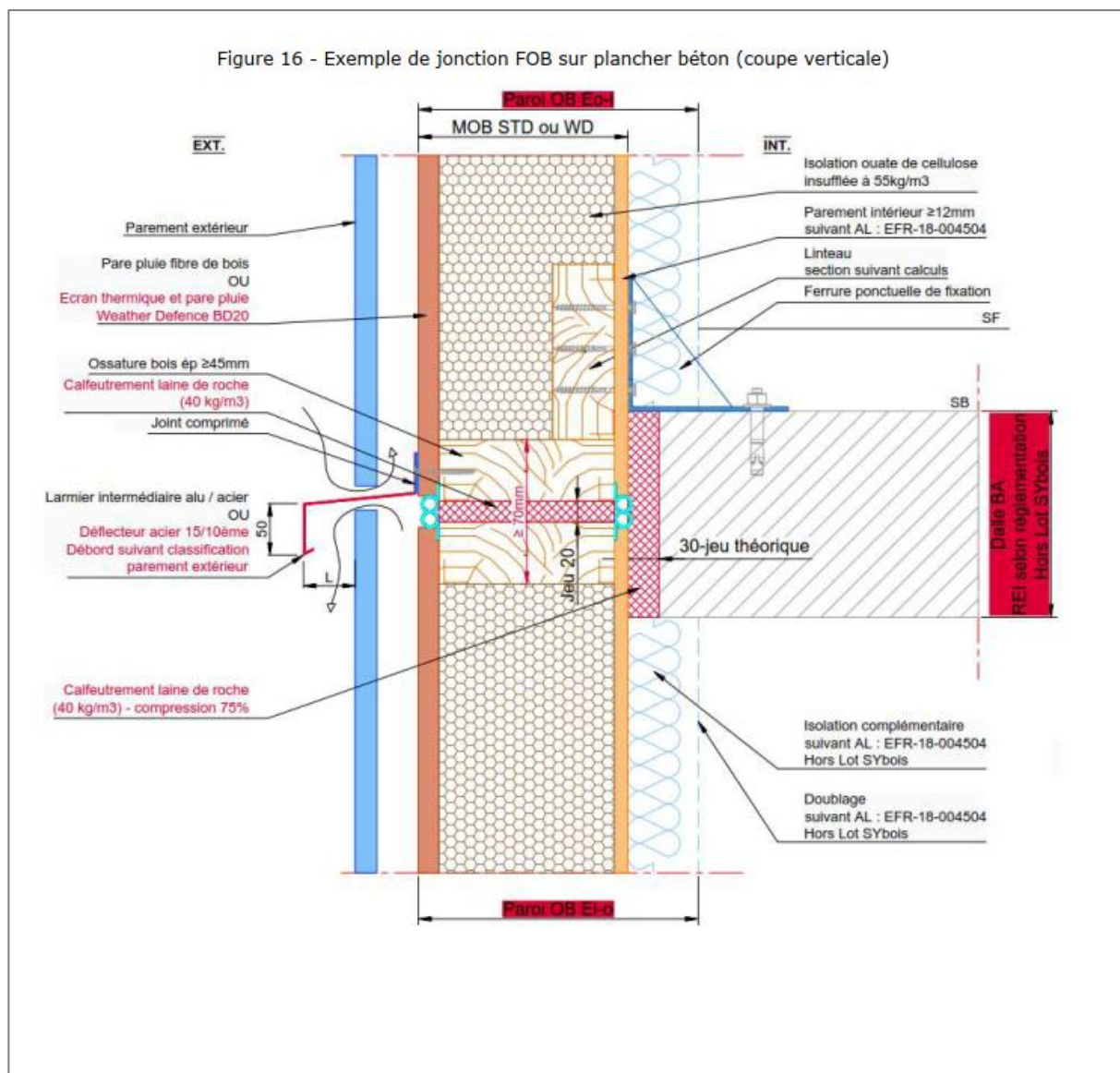
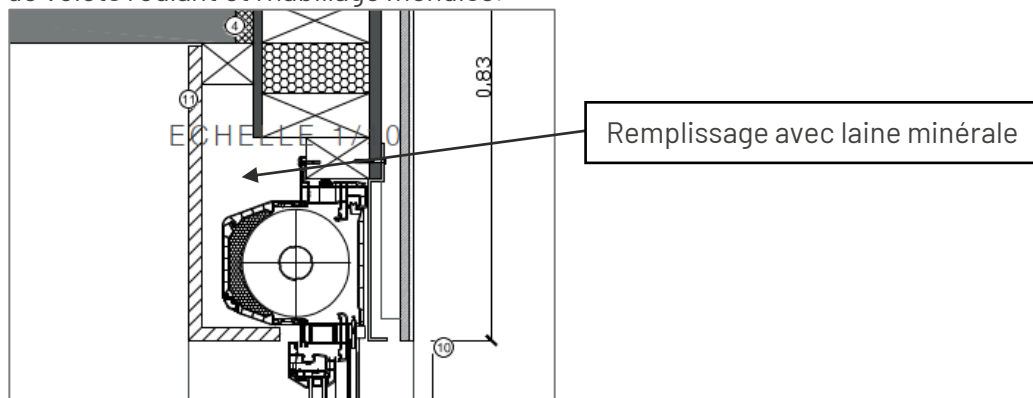


Figure 4 – Plan de coupe d'une façade type FOB

- Menuiseries extérieures : ensemble menuisé (châssis + vitrage) à $R_{A, tr} \geq 31 \text{ dB}$
- Toiture existante conservée type gravillons sur étanchéité + isolant + dalle béton
- Entrées d'air sur menuiseries extérieures à $D_{n,e,w} + C_{tr} \geq 40 \text{ dB}$
- Occultation : coffres de volets roulants à $D_{n,e,w} + C_{tr} \geq 39 \text{ dB}$

En complément, un remplissage avec une laine minérale pourra être réalisé entre le coffre de volets roulant et l'habillage menuisé.



Bourgogne

- Paroi opaque : voile béton existant ≥ 16 cm + isolation thermique extérieure sous vêtture (laine de bois de 160mm)
- Remplissage sur l'emprise des anciennes baies en maçonnerie
- Menuiseries extérieures :
 - o Dépose totale des menuiseries (les dormants ne seront pas conservés)
 - o Mise en place d'ensemble menuisé (châssis + vitrage) à $R_{A,tr} \geq 31$ dB

Attention : Les éléments menuisés ne devront pas être filants entre logements.

- Toiture existante conservée type gravillons sur étanchéité + isolant + dalle béton
- Entrée d'air :
 - o Simple flux conservé pour les studettes : entrées d'air sur menuiseries extérieures à $D_{n,e,w} + C_{tr} \geq 40$ dB
 - o Double flux pour le foyer : pas d'entrée d'air en façade
- Occultation : coffres de volets roulants à $D_{n,e,w} + C_{tr} \geq 39$ dB

Rotonde

- Paroi opaque :
 - o Mur brique existant ≥ 300 mm + isolation thermique intérieure constitué de 1 BA13 sur ossature métallique + isolation en laine minérale d'une épaisseur de 145 mm
- Menuiseries extérieures :
 - o Dépose totale des menuiseries (les dormants ne seront pas conservés)
 - o Mise en place d'ensemble menuisé (châssis + vitrage) à $R_{A,tr} \geq 40$ dB
 - o Porte à $R_{A,tr} \geq 40$ dB
- Entrée d'air : proscrit (double flux)
- Occultation : BSO sur les baies de largeur 50 cm et plus ; stores occultants intérieurs hors marché à la charge du CROUS.

Attention : Coffres de volets roulants intérieur proscrits

- Toiture de la salle évènementielle : plafond d'isolement suspendu avec 1BA18 + laine minérale ≥ 100 mm

La toiture de la salle évènementielle constitue la principale faiblesse acoustique. Nos propositions de traitements doivent être compatibles avec les performances structurales et thermiques (point de rosée).

Pour des raisons de budget, aucun plafond d'isolement n'est prévu dans la cafétéria. La porte entre la salle évènementielle et la cafétéria devra donc être systématiquement fermée.

3.2 ISOLEMENT AUX BRUITS AERIENS ENTRE LOCAUX

3.2.1 OBJECTIFS

Les résidences étudiantes sortent du cadre de la réglementation acoustique des logements. Nous nous sommes appuyés sur le guide du Conseil National du Bruit (CNB) qui recommande d'atteindre au moins les performances suivantes pour ce type de bâtiment :

Émission	Réception	D _{nT,A} mesuré lors du diagnostic	D _{nT,A} retenu
Isolement en transmission horizontale			
Circulation	Studette	31 dB	≥ 38 dB
	Salle de travail		
Espace de détente / salle de travail	Studette	39-43 dB (Beaune) 43-45 dB (Bourgogne)	≥ 50 dB
Studette			
Logement de fonction	Logement de fonction	—	≥ 53 dB
Isolement en transmission verticale			
Studette	Studette	46-51 dB	≥ 45 dB ^(*)
Foyer			≥ 50 dB
Espace de détente / salle de travail			
Vestiaires			
Espace de détente / salle de travail	Espace de détente / salle de travail	—	≥ 43 dB
Logement de fonction	Logement de fonction	—	≥ 53 dB
	Hall	—	
Laverie	Salle événementielle	—	≥ 40 dB
Local CTA Rotonde		—	
Cafétéria		—	

(*) Les performances actuelles sont proches des objectifs conseillés en constructions neuves, celles-ci ne doivent pas être dégradées.

3.2.2 PRECONISATIONS ASSOCIEES

- Plancher existant : dalle béton ≥ 15 cm (d'après diagnostic structure)
- Séparatifs verticaux :

[Rappel] les parements intérieurs des FOB devront être interrompus au droit de chaque séparatif béton de studette

- o Entre studette :
 - Cas général : voile béton existant ≥ 15 cm + contre cloison constituée de 1BA13 sur ossature métallique + laine minérale ≥ 30mm
 - Bourgogne (remplissage) : cloison toute hauteur à ossature alternée type SAD 160, (5 plaques) à R_A ≥ 62 dB
- o Entre studette et salle de travail :
 - Cas général : voile béton existant ≥ 15 cm + contre cloison constituée de 1BA13 sur ossature métallique + laine minérale ≥ 30mm



- Remplissage : cloison toute hauteur à ossature alternée type SAD 160, (5 plaques) à $R_A \geq 62$ dB
- Entre salle de travail et circulation : cloison vitrée à $R_A \geq 43$ dB
- Sur circulation :
 - Cas général : voile béton existant ≥ 10 cm conservé
 - Remplissage Beaune : cloison toute hauteur à simple ossature type 120/70 à $R_A \geq 46$ dB (*)
 - Remplissage Bourgogne : cloison toute hauteur à simple ossature type SAA 170 à $R_A \geq 59$ dB (*)
- (*) Pour atteindre les objectifs une cloison toute hauteur à simple ossature type 98/48 à $R_A \geq 45$ dB est suffisante. Les remplissages décrits ci-dessus ont été choisis pour correspondre à l'épaisseur des murs existants.
- Entre laverie et Hall : voile béton existant ≥ 20 cm ou cloison toute hauteur à simple ossature type 120/70 à $R_A \geq 46$ dB (si besoin d'un remplissage) ; cloison vitrée justifiant d'un $R_A \geq 43$ dB
- Entre Rotonde et Hall : cloison toute hauteur à ossature alternée type SAD 160, (5 plaques) à $R_A \geq 62$ dB

Malgré la mise en œuvre d'une cloison SAD 160 permettant d'atteindre des performances élevées ; les activités bruyantes sonorisées dans la salle Rotonde seront audibles dans le Hall.

- Entre Rotonde et cafétéria : cloison toute hauteur à simple ossature type 98/48 à $R_A \geq 45$ dB
- Entre logement de fonction et SAS : voile béton existant ≥ 15 cm + contre cloison constituée de 1BA13 sur ossature métallique + laine minérale ≥ 60 mm ou mur en parpaing enduit d'un côté minimum + doublage ci-avant (si besoin d'un remplissage)
- Autres locaux (local ménage, stockage, sanitaires communs) : cloison toute hauteur à simple ossature type 98/48 à $R_A \geq 45$ dB
- Gaine technique : cloison toute hauteur constituée de 2BA13 + laine minérale ≥ 45 mm
- Jonctions gaine et voile béton si gaine commune pour 2 studettes :

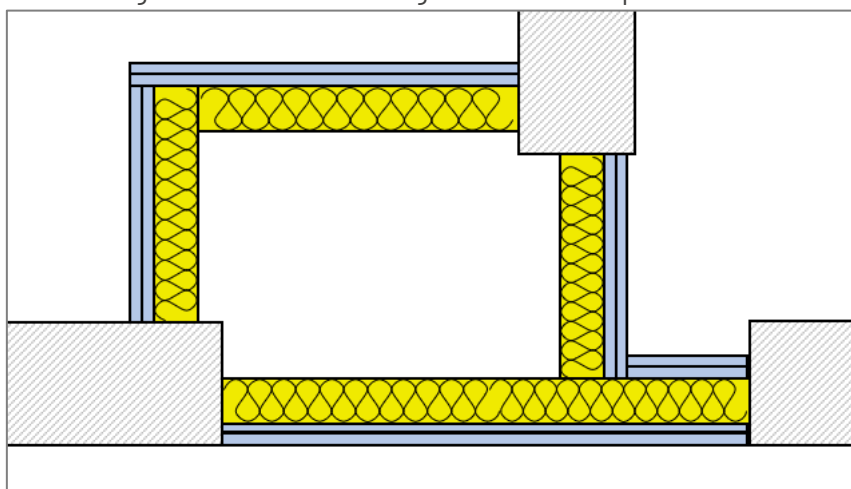


Figure 5 – Schéma – Détail de la gaine technique

Nota : Les cloisons 98/48 préconisées devront être constituées de 2BA13. Les plaques BA25 sont proscrites. Les trappes d'accès devront justifier d'un **$R_A \geq 35$ dB**.

- Menuiseries intérieures :
 - o Entre chambres et circulation : porte à $R_A \geq 39 \text{ dB}$
 - o Salle de travail : porte à $R_A \geq 39 \text{ dB}$
 - o Entre cafétéria et salle événementielle : porte à $R_A \geq 41 \text{ dB}$
 - o Laverie : porte à $R_A \geq 41 \text{ dB}$
 - o Locaux techniques : porte à $R_A \geq 41 \text{ dB}$

A préciser suivant emplacements et niveaux de bruit des équipements en présence.

- Plafond d'isolement :
 - o Foyer Bourgogne : plafond constitué de 1BA13 sur fourrure métallique + laine minérale $\geq 45 \text{ mm}$
 - o Création d'un soffite pour encoffrer les gaines de ventilation et permettre la mise en œuvre d'un faux plafond en minimisant la perte d'hauteur, l'encoffrement (soffite) sera constitué de 2 BA13 et d'une laine minérale de 60mm d'épaisseur

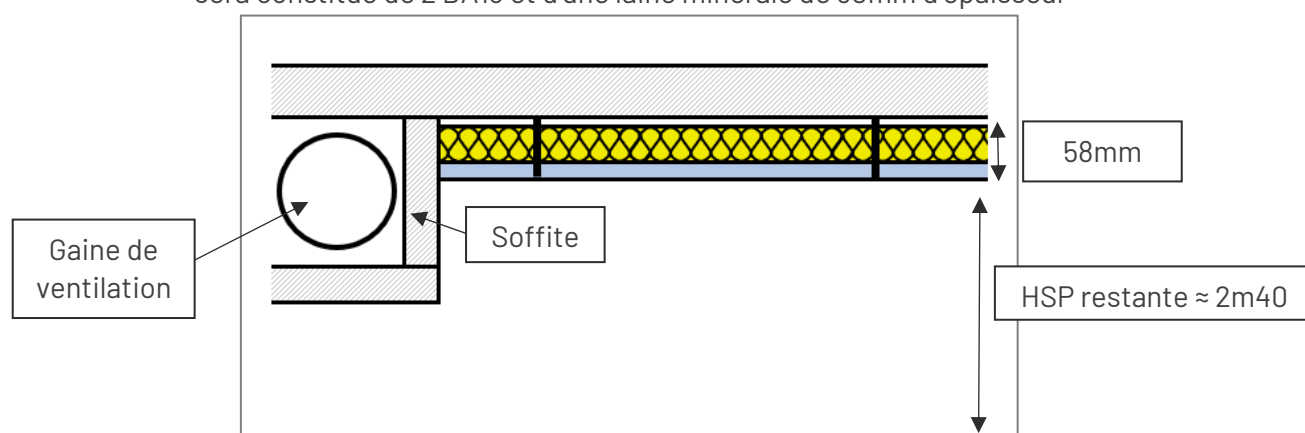


Figure 6 – Schéma – Détail du soffite et du plafond d'isolement du Foyer

Pour rappel, le diagnostic acoustique a démontré des isolements entre étage inférieurs aux objectifs demandés pour les constructions neuves.

- o Laverie : plafond constitué de 2BA13 sur fourrure métallique + laine minérale $\geq 45 \text{ mm}$
- o Local CTA (Bourgogne) : plafond constitué de 2BA13 sur fourrure métallique + laine minérale $\geq 45 \text{ mm}$
- o Autre locaux (salle de détente, salle de travail, vestiaires, sanitaires) ; lorsque ceux-ci sont en dessous des studettes : plafond constitué de 1BA13 sur fourrure métallique + laine minérale $\geq 30 \text{ mm}$

3.3 NIVEAUX DE BRUITS DE CHOCS

3.3.1 OBJECTIFS

Le tableau suivant présente les objectifs de bruits de chocs entre locaux

Locaux d'émission	Locaux de réception	$L'_{nT,w}$ mesuré dans l'existant	$L'_{nT,w}$ retenu
Transmissions horizontales			
Tous locaux normalement accessibles (hors locaux technique ou stockage)	Studette, salle de réunion, salle de travail, salle de repos etc ...	71-72 dB (Beaune) 54-59 dB (Bourgogne)	≤ 60 dB
	Logement de fonction	—	≤ 58 dB
Transmissions verticales			
Tous locaux normalement accessibles (hors locaux technique ou stockage)	Studette, salle de réunion, salle de travail, salle de repos etc ...	61-77 dB (Beaune) 62 dB (Bourgogne)	≤ 60 dB

Remarque : plus la valeur $L'_{nT,w}$ est basse, plus le résultat est performant

3.3.2 PRECONISATIONS ASSOCIEES

- Plancher existant : dalle béton ≥ 15 cm (d'après diagnostic structure)
- Revêtement de sol souple :
 - o Cas général : avec sous couche acoustique à $\Delta L_w \geq 16$ dB
 - o Logements : avec sous couche acoustique à $\Delta L_w \geq 19$ dB
- Carrelage :
 - o Concerne uniquement l'espace laverie : aucun traitement nécessaire / pas de locaux sensibles adjacents

Escalier créé :

- Entre R+1 et R+4 : pour limiter les bruits d'impact émis par les passages dans les escaliers, désolidarisation de la volée des voiles séparatifs des studettes
- Entre sous-sol et RdC : pour des raisons coupe-feu il est impossible de désolidariser la volée du voile séparatif. La présence d'un joint de dilatation dans l'existant est favorable pour réduire les transmissions des bruits de chocs, cependant nous n'avons pas l'information sur la nature du remplissage de ce JD. D'autre part, en présence d'un ascenseur, les escaliers collectifs seront moins empruntés.

3.4 ACOUSTIQUE INTERNE DES ESPACES

3.4.1 OBJECTIFS

Le tableau suivant présente les objectifs retenus concernant l'acoustique interne

Locaux	Durées de réverbération $Tr^{(1)}$	AAE ⁽²⁾
Espace détente, salle de travail	$Tr \leq 0,8$ s	—
Foyer	$Tr \leq 1,2$ s	—
Circulation	—	$\geq 0,5 S_{Sol}$
Salle événementielle Rotonde	$Tr \leq 1,2$ s	—

⁽¹⁾ Durées de réverbération pour des locaux meublés et inoccupés - moyenne sur les bandes d'octaves 500, 1 k et 2 kHz

⁽²⁾ Aire d'absorption équivalente par rapport à la surface au sol

3.4.2 PRECONISATIONS ASSOCIEES

Nous indiquons les performances d'absorption minimales ainsi que les surfaces associées.

Cas général (circulation et hall) :

- Plafond de correction acoustique en dalles minérales sur au moins 60% de la surface justifiant d'un $\alpha_w \geq 0,9$

Locaux CTA :

- Traitement absorbant sur au moins 2 parois non parallèles justifiant d'un $\alpha_w \geq 0,95$ type FIBRAROC

Salle de travail, salle de détente :

- Plafond de correction acoustique en dalles minérale sur au moins 80% de la surface justifiant d'un $\alpha_w \geq 0,9$, en sous face du plafond d'isolement

Foyer :

- Dalle de correction acoustique sur au moins 80% de la surface justifiant d'un $\alpha_w \geq 0,9$ type Ecophon master SQ de ECOPHON ou équivalent, collées en sous face du plafond d'isolement

Rotonde :

Salle événementielle :

- Plafond de correction acoustique en plâtre perforé + 60 mm de laine minérale sur au moins 80% de la surface justifiant d'un $\alpha_w \geq 0,7$ type Tectopanel de chez KNAUF ou équivalent, en sous face du plafond d'isolement

[Rappel] : Les épaisseurs d'isolant devront être validées par le BE thermique afin de vérifier les compatibilités vis-à-vis notamment du point de rosée.

- En complément ; panneaux absorbants sur au moins 20% de la surface des murs (environ 40m²) justifiant d'un $\alpha_w \geq 0,85$ type Odéa de chez ID acoustique ou équivalent (cf. figure ci-dessous)

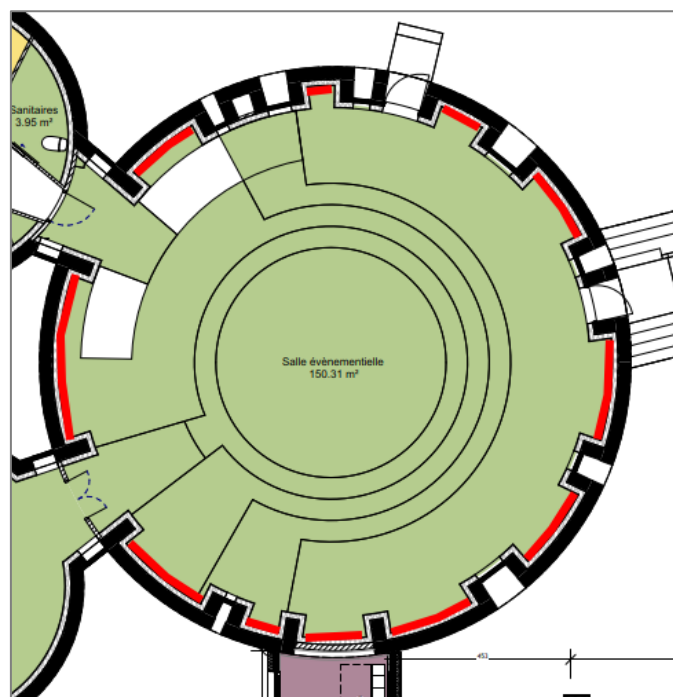


Figure 7 – Schéma – Repérage des panneaux absorbant dans l'espace Rotonde

Les panneaux doivent être disposés de manière homogène, à une hauteur de 1m à partir du sol et mesureront 2m de hauteur. L'ajout de panneaux sur les murs permet d'éviter plusieurs phénomènes acoustiques pouvant être inconfortables (échos flottants, focalisation du son...).

Cafétéria :

- Plafond de correction acoustique en plâtre perforé + 60 mm de laine minérale sur au moins 80% de la surface justifiant d'un $\alpha_w \geq 0,7$ type Tectopanel de chez KNAUF ou équivalent, en sous face du plafond d'isolement

Nota : La laine minérale ne doit jamais être revêtue pour qu'elle puisse jouer son rôle d'absorbant.

3.5 NIVEAUX DE BRUIT D'EQUIPEMENT

3.5.1 OBJECTIFS

Les objectifs sont exigés pour le mode de fonctionnement le plus usuel, soit celui observé pendant plus de 90% du temps. Ils sont demandés pour l'ensemble des équipements en fonctionnement.

Locaux	Objectifs retenus
Salle de réunion, salle de travail, circulation	$L_{nA,T} \leq 38 \text{ dB(A)}$ en fonctionnement continu $L_{nA,T} \leq 43 \text{ dB(A)}$ en fonctionnement intermittent
Espace détente	$L_{nA,T} \leq 33 \text{ dB(A)}$ en fonctionnement continu $L_{nA,T} \leq 38 \text{ dB(A)}$ en fonctionnement intermittent
Salle évènementielle Rotonde	$L_{nA,T} \leq 33 \text{ dB(A)}$
Studettes et logements	$L_{nA,T} \leq 30 \text{ dB(A)}$
Sanitaires	$L_{nA,T} \leq 45 \text{ dB(A)}$ et NR40

3.5.2 PRECONISATIONS ASSOCIEES

Principes généraux

- Les équipements techniques seront choisis dans des gammes silencieuses
- Niveau sonore rayonné conseillé pour les CTA : $L_w \leq 65 \text{ dB(A)}$
- Les diffuseurs terminaux seront sélectionnés pour ne pas créer de niveaux de bruit régénérés incompatibles avec le niveau de performance retenu pour chaque local
- Les équipements générateurs de vibrations feront l'objet d'un traitement spécifique
- Les grilles terminales seront reliées par l'intermédiaire de flexibles type PHONIFLEX de 1 m de longueur dès que possible

CTA Bourgogne (Foyer)

- Soufflage : mise en œuvre d'un piège à son rectangulaire de 1,2 m de longueur type SONIE BS+ de F2A ou équivalent, respectant les caractéristiques ci-dessous.

DIMENSIONS			BAFFLES							
LARGEUR	400 mm		BAFFLES CENTRAUX				1 (Ep. : 200 mm)			
HAUTEUR	400 mm		BAFFLES EN RIVE				2 (Ep. : 50 mm)			
PROFONDEUR	1200 mm		NOMBRE TOTAL				3			
			ÉCARTEMENT				50 mm			
RÉSULTATS										
FRÉQUENCE (Hz)	• 63	• 125	• 250	• 500	• 1000	• 2000	• 4000	• 8000	GLOBAL (DB(A))	
ATTÉNUATIONS (dB)	6	17	27	40	51	52	36	34	55.5	
RÉGÉNÉRATIONS (dB)	35.5	29.5	28.5	26.5	25.5	23.5	20.5	15.5	30.5	

- Reprise : mise en œuvre d'un piège à son rectangulaire de 1 m de longueur type SONIE BS+ de F2A ou équivalent, respectant les caractéristiques ci-dessous.

DIMENSIONS		BAFFLES	
LARGEUR	400 mm	BAFFLES CENTRAUX	1 (Ep. : 200 mm)
HAUTEUR	400 mm	BAFFLES EN RIVE	2 (Ep. : 50 mm)
PROFONDEUR	1000 mm	NOMBRE TOTAL	3
		ÉCARTEMENT	50 mm
RÉSULTATS			
FRÉQUENCE (Hz)	• 63 • 125 • 250 • 500 • 1000 • 2000 • 4000 • 8000		GLOBAL (DB(A))
ATTÉNUATIONS (dB)	6 15.5 23 38.5 51 49 34.5 31		54
RÉGÉNÉRATIONS (dB)	35.5 29.5 28.5 26.5 25.5 23.5 20.5 15.5		30.5

- Les grilles terminales seront reliées par l'intermédiaire de flexibles acoustique type PHONIFLEX d'une longueur de 1 m minimum.
- Mise en œuvre de bouches terminales modèle AERYs de chez FRANCE AIR, 4 directions ; de diamètre 200 mm. Débit maximum autorisé par bouches : 280 m³/h.

CTA Rotonde (salle événementielle)

- Soufflage : mise en œuvre d'un piège à son rectangulaire de 1,2 m de longueur type SONIE BS+ de F2A ou équivalent, respectant les caractéristiques ci-dessous.

DIMENSIONS		BAFFLES	
LARGEUR	600 mm	BAFFLES CENTRAUX	1 (Ep. : 300 mm)
HAUTEUR	600 mm	BAFFLES EN RIVE	2 (Ep. : 50 mm)
PROFONDEUR	1000 mm	NOMBRE TOTAL	3
		ÉCARTEMENT	100 mm
RÉSULTATS			
FRÉQUENCE (Hz)	• 63 • 125 • 250 • 500 • 1000 • 2000 • 4000 • 8000		GLOBAL (DB(A))
ATTÉNUATIONS (dB)	5.5 15.5 21.5 32.5 38 32.5 25.5 20.5		40
RÉGÉNÉRATIONS (dB)	28 22 20 18 17 16 13 9.5		22.5

- Reprise : mise en œuvre d'un piège à son rectangulaire de 1 m de longueur type SONIE BS de F2A ou équivalent, respectant les caractéristiques ci-dessous.

DIMENSIONS		BAFFLES	
LARGEUR	500 mm	BAFFLES CENTRAUX	1 (Ep. : 200 mm)
HAUTEUR	500 mm	BAFFLES EN RIVE	2 (Ep. : 50 mm)
PROFONDEUR	1000 mm	NOMBRE TOTAL	3
		ÉCARTEMENT	100 mm
RÉSULTATS			
FRÉQUENCE (Hz)	• 63 • 125 • 250 • 500 • 1000 • 2000 • 4000 • 8000		GLOBAL (DB(A))
ATTÉNUATIONS (dB)	3.5 7.5 15.5 23.5 36.5 36 22.5 15		40
RÉGÉNÉRATIONS (dB)	31.5 25 23.5 22 20.5 19 16 11		26

- Les grilles terminales seront reliées par l'intermédiaire de flexibles acoustique type PHONIFLEX d'une longueur de 1 m minimum.
- Mise en œuvre de bouches terminales modèle AERYs de chez FRANCE AIR, 4 directions ; de diamètre 200 mm. Débit maximum autorisé par bouches : 280 m³/h.

Extracteurs

- Pièges à son de longueur minimale 1 m à la reprise, performances à préciser en phase EXE.
- Les grilles terminales seront reliées par l'intermédiaire de flexibles type PHONIFLEX de 1m minimum, dès que possible. Dans le cas contraire (principalement entre étage), un anneau phonique devra être mis en œuvre sur chaque bouche.

Locaux techniques bruyants

- Traitement acoustique mural, sur au moins 2 parois non parallèles, complexe à $\alpha_w \geq 0,95$ type FIBRAROC

Surface à traiter à préciser selon les niveaux sonores des équipements techniques, la taille des locaux et leur position.

Groupes froids :

- Non prévus

Sonorisation :

- Hors marché.

3.6 PROTECTION DU VOISINAGE - BRUITS EMIS DANS L'ENVIRONNEMENT

3.6.1 OBJECTIFS

Pour tous les équipements et activités liés à cette opération, les émergences suivantes sont à respecter :

Emergences globales

- +5 dB(A) en période diurne (7h – 22h) par rapport au bruit résiduel ;
- +3 dB(A) en période nocturne (22h – 7h) par rapport au bruit résiduel

Coefficients à pondérer en fonction de la durée et de la nature du bruit perturbateur

Emergences spectrales

Bande d'octave	63Hz (*)	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Emergence maximale autorisée	+9 dB	+7 dB	+7 dB	+5 dB	+5 dB	+5 dB	+5 dB

(*) Ajout de notre part afin de compléter la réglementation qui ne précise pas d'émergence à 63 Hz

Ces émergences seront calculées au droit des riverains les plus proches et à partir du niveau sonore résiduel de référence mesuré durant le diagnostic acoustique (cf. tableau ci-dessous).

	Niveaux par bandes d'octaves arrondis à 0,5 dB près								Global à 0,5 dB(A) près
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
Période Diurne (L ₉₀)	49	45,5	45	42,5	42	35,5	24,5	12,5	46
Période Nocturne (L ₉₀)	46	45	45,5	41	39,5	32	20	11,5	44

3.6.2 PRECONISATIONS

Principes généraux :

- Les équipements techniques seront choisis dans des gammes silencieuses

CTA, extracteurs :

- Pièges à son à dimensionner en phase EXE afin que les émergences au droit des riverains les plus proches ne dépassent pas les émergences réglementaires.
- Dimensionnement d'écrans acoustiques si nécessaire.

4 CONSEILS DE MISE EN ŒUVRE LOT PAR LOT

4.1 LOT 02 - GROS ŒUVRE

4.1.1 ÉPAISSEURS DES OUVRAGES

Les épaisseurs des ouvrages en béton indiquées dans la présente notice constituent des minima. Elles peuvent être augmentées si cela s'avère nécessaire pour d'autres raisons (structure, feu, ...).

Les ouvrages maçonnés participant à l'isolation acoustique seront enduits sur une face avec un enduit ciment d'au moins 15 mm d'épaisseur.

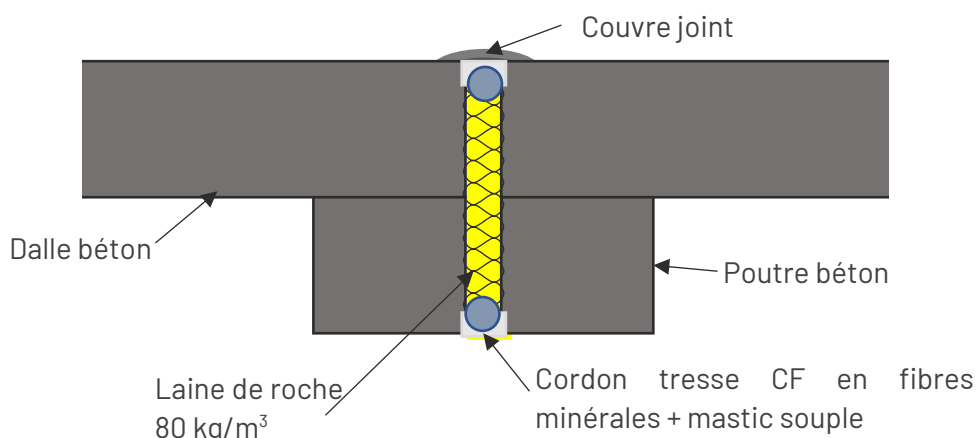
4.1.2 MASSE VOLUMIQUE DES OUVRAGES

Le béton des voiles et des dalles disposera d'une masse volumique minimale (hors acier) **supérieure ou égale à 2300 kg/m³**.

Le béton utilisé pour la fabrication des blocs béton - « parpaings » - sera caractérisé par une **masse volumique minimale de 2 000 kg/m³**.

4.1.3 JOINTS DE DILATATION

Les joints de dilatation ne devront pas dégrader les isolements acoustiques attendus entre locaux et/ou vis-à-vis de l'extérieur. Ils seront limités à 4 cm sauf contraintes structurelles spécifiques. Le joint de dilatation sera rempli d'un isolant en fibres minérales (PSE proscrit) compatible avec les exigences Feu.



4.1.4 REBOUCHAGES ET CALFEUTREMENTS

Les rebouchages des trémies et réservations seront réalisés au mortier de ciment.

4.2 LOT 03 - ETANCHEITE

4.2.1 ETANCHEITE EN PRESENCE D'EQUIPEMENTS TECHNIQUES

Le complexe d'étanchéité sera interrompu au droit des éléments supports d'équipements techniques. Des relevés de désolidarisation à base d'isolant fibreux seront mis en œuvre sur toute la périphérie de ces éléments.

4.2.2 ELEMENTS DE RACCORDS

L'indice d'affaiblissement acoustique des pièces de raccord et/ou de jonction assurant l'étanchéité des ouvrages des locaux pour lesquels un isolement acoustique vis-à-vis de l'extérieur est demandé sera tel que $R_{A,tr} \geq D_{nT,A,tr \text{ requis}} + 5\text{dB}$, sauf exceptions précisées dans la notice acoustique générale.

4.3 LOT 04 - MENUISERIES EXTERIEURES PVC / OCCULTATIONS

4.3.1 RECEPTION PREALABLE DES SUPPORTS DU GROS ŒUVRE

La menuiserie devra être parfaitement adaptée aux supports, à ses cotes et à ses défauts de verticalité et d'horizontalité. Nous recommandons à l'Entreprise de refuser tout support inadapté pour les faire reprendre et de ne pas essayer de combler les défauts d'étanchéité intolérables.

4.3.2 MANŒUVRE

La manœuvre des éléments dus au présent lot - à la fermeture et à l'ouverture - ne devra pas générer de niveaux sonores incompatibles avec les objectifs de niveaux de bruit des équipements dans les locaux, retenus pour le projet. Si nécessaire, l'Entreprise fournira et posera, à ses frais :

- Des butées élastiques afin d'amortir les impacts à la fermeture ;
- Des joints adaptés.

4.3.3 CALFEUTREMENTS

Le calfeutrement à la mousse expansive PU est **proscrit** et sera à réaliser en laine minérale et mastic souple sur fond de joint.

4.3.4 ETANCHEITE DORMANT / MAÇONNERIE

Cette jonction constitue une zone à risque en matière de fuites et de faiblesses acoustiques. Elle sera réalisée avec soin sur toute la périphérie avec une garniture adaptée : mastic, bande de mousse imprégnée pré-comprimée.

4.4 LOT 05 - MENUISERIES EXTERIEURES ALUMINIUM & ACIER / SERRURERIE

4.4.1 MANŒUVRE

La manœuvre des éléments dus au présent lot - à la fermeture et à l'ouverture - ne devra pas générer de niveaux sonores incompatibles avec les objectifs de niveaux de bruit des équipements dans les locaux, retenus pour le projet. Si nécessaire, l'Entreprise fournira et posera, à ses frais des butées élastiques afin d'amortir les impacts à la fermeture.

4.4.2 CALFEUTREMENTS

La pose et la fixation des éléments ne devront pas dégrader l'isolement acoustique requis vis-à-vis de l'extérieur.

L'Entreprise réalisera ainsi l'ensemble des calfeutrements nécessaires avec des matériaux fibreux et/ou matériaux résilients permettant d'assurer l'étanchéité au droit des jonctions avec les ouvrages des autres corps d'états.

4.4.3 GRILLES DE VENTILATION

Les grilles de ventilation devront respecter les contraintes aérauliques et acoustiques. La vitesse d'air maximale recommandée est de 2,5 m/s. Dans tous les cas, la vitesse ne dépassera jamais 3 m/s.



4.5 LOT 07 - MENUISERIES INTERIEURES

4.5.1 REGLAGES DES BLOCS PORTES

Un réglage fin des jeux de fonctionnement sur chaque bloc porte sera à réaliser afin de permettre une compression normale et uniforme des joints sur toute leur continuité.

4.5.2 DETALONNAGE – TRANSFERT D’AIR

Le **détalonnage** est **proscrit** pour tous les bloc- portes justifiant d’un $R_A \geq 25$ dB.

Si un transfert d’air est demandé il sera à voir en concertation avec le lot CVC.

4.5.3 MANŒUVRE

La manœuvre des blocs-portes et/ou éléments menuisés – à la fermeture et à l’ouverture – ne devra pas générer de niveaux sonores incompatibles avec les objectifs de niveaux de bruit des équipements dans les locaux, retenus pour le projet. Si nécessaire, l’Entreprise fournira et posera :

- Des butées élastiques afin d’amortir les impacts à la fermeture
- Des joints adaptés

La manœuvre des blocs portes disposant d’une performance acoustique supérieure ou égale à 40 dB doit être facile et adaptée pour les adultes et les enfants.

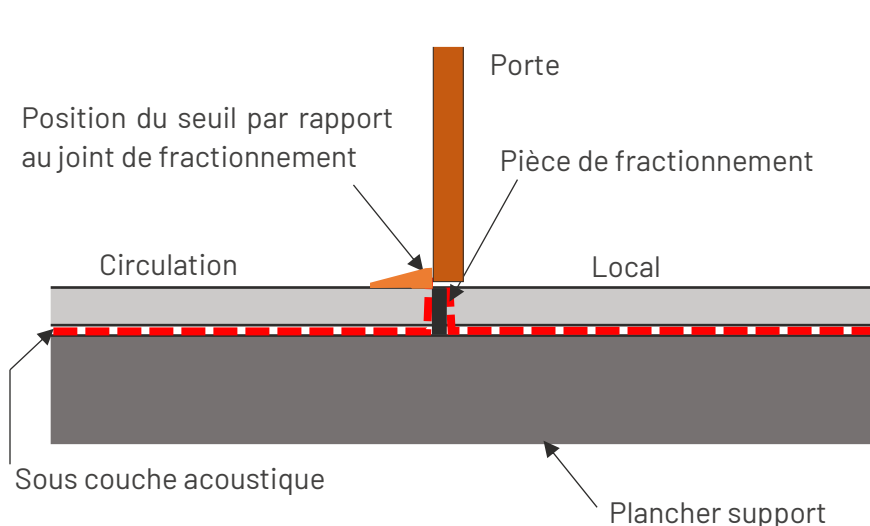
4.5.4 TRAPPES

La composition des trappes devra être similaire à la composition des parois dans lesquelles elles sont installées. Elles disposeront d’une performance acoustique équivalente exprimée en R_A .

Aucune trappe d’accès sur gaine technique ne donnera directement dans les chambres.

4.5.5 SEUILS DE PORTE

Les éventuels seuils ne devront pas solidariser les chapes recoupées au droit des portes.

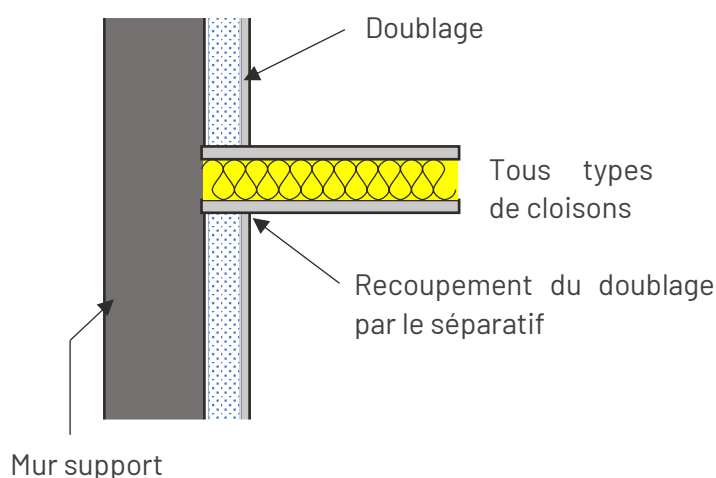


Les seuils ne seront pas vissés, mais préférentiellement collés. L’utilisation de vis est susceptible de créer des points durs, une perforation de la sous couche acoustique ou encore un éclatement de la chape.

4.6 LOT 07 – CLOISONS / DOUBLAGES / FAUX PLAFONDS

4.6.1 MISE EN ŒUVRE NON FILANTE

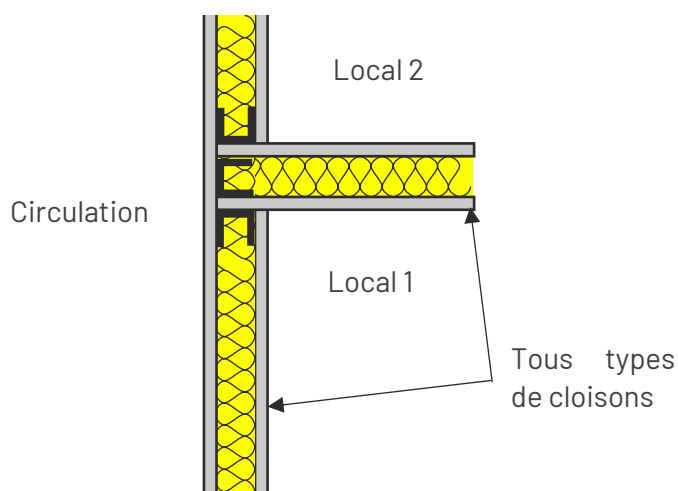
Aucun parement en plaques de plâtre ne sera filant entre locaux.



Nous recommandons de réaliser les séparatifs avant les doublages.

4.6.2 JONCTIONS ENTRE CLOISON

Pour cette opération, le principe retenu suivra le schéma suivant, à adapter suivant le type de cloison (SAA, SAD, distributives).



4.6.3 REBOUCHAGE – CALFEUTREMENT

L'utilisation de mousse expansive PU est proscrite. Les éventuels jeux en pieds de cloison (moins de 8 mm) seront calfeutrés au mastic acrylique

Suivant les cas rencontrés, le rebouchage sera à réaliser en plaques de plâtre, en plâtre (ou MAP) et laine de roche ou au moyen de mousses expansives type CFS-F FX de chez HILTI.

Les opérations de rebouchages ne devront pas créer de points durs ou de liaison entre parement ou entre ossatures.

4.6.4 RENFORCEMENT DE CLOISONS

Dans le cas de suspension de charges lourdes, les éléments de renfort ne devront pas dégrader les performances acoustiques du séparatif où un objectif d'isolement est visé. Les ossatures dissociées doivent demeurer dissociées.

4.6.5 PLAFOND EN PLAQUES DE PLÂTRE PERFOREES

Les plaques de plâtre perforées seront associées à une laine minérale non revêtue, sans kraft, ni pare vapeur, ni pare pluie.

Outre le caractère acoustique, le choix des motifs sera pris en compte afin d'évaluer l'éventuelle gêne visuelle qu'ils peuvent occasionner.

4.6.6 REMPLISSAGE DES CLOISONS

Les plénums des cloisons seront systématiquement remplis de 1 ou 2 épaisseurs de laine minérale non compressée, correspondant à la largeur des montants et suffisamment rigide pour ne pas s'affaisser dans le temps.

Les laines minérales pourront être variantées en laine de bois.

4.7 LOT 07 - SOLS SOUPLES / PARQUETS

Le choix des revêtements de sol souple avec sous couche acoustique doit être compatible avec la catégorie UPEC demandé pour le local.

4.8 LOT 07 - SOLS DURS / FAIENCE

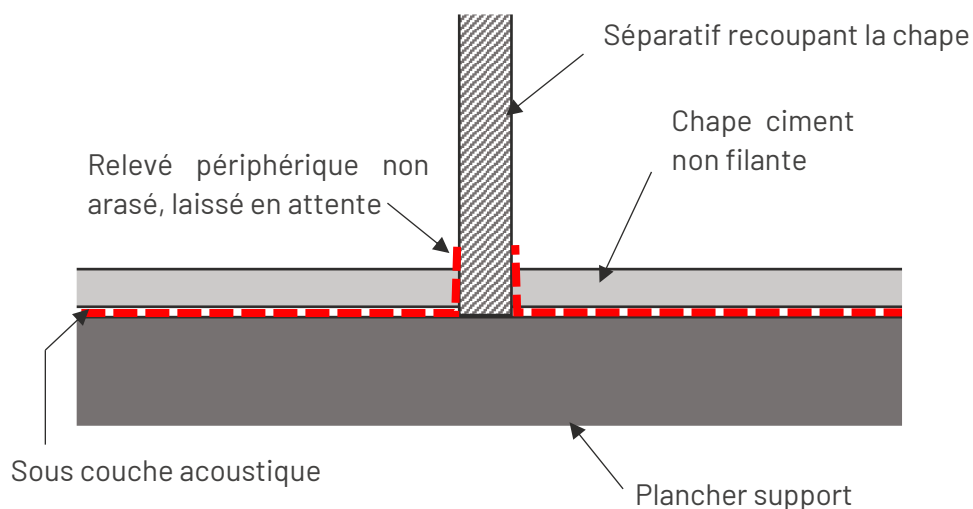
4.8.1 MASSE VOLUMIQUE DE LA CHAPE

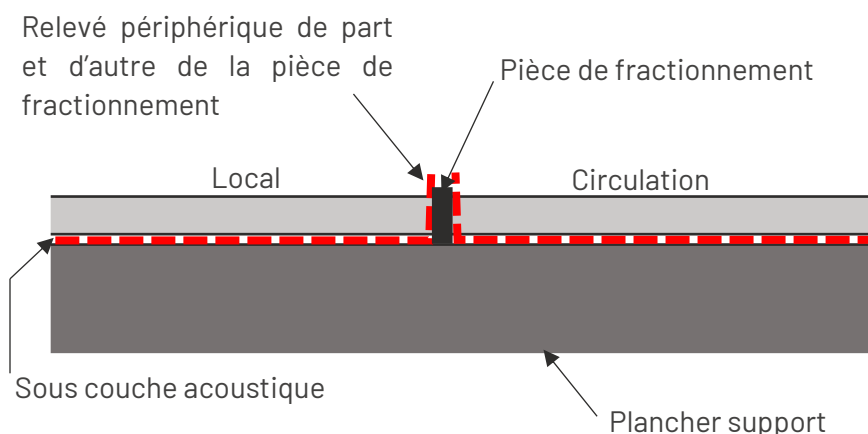
Les chapes en mortier de ciment seront caractérisées par une **masse volumique minimale de 2 200 kg/m³**.

4.8.2 MISE EN ŒUVRE DE LA CHAPE

Les chapes seront réalisées **après** la mise en œuvre de **tous les séparatifs**. Elles seront systématiquement interrompues entre locaux et entre locaux et circulations, aux seuils des portes.

Un relevé de la sous couche acoustique sera à réaliser sur toute la périphérie du local et au droit des éléments traversants (canalisations, tuyaux, etc...). Elle ne sera pas arrasée mais au contraire laissée en attente jusqu'à la pose du revêtement de sol et des éventuelles plinthes.





4.8.3 RESISTANCE A LA COMPRESSION

Les sous couches acoustiques minces trop écrasées perdent leurs performances acoustiques, par conséquent, l'épaisseur de la chape sera compatible avec la classe de compressibilité de la sous couche sélectionnée.

Dans le cas d'isolant thermique sous chape, la sous couche acoustique sera à disposer sous l'isolant, en compatibilité avec le classement SC.

4.9 LOT 07 - PEINTURE INTERIEURE / EXTERIEURE - NETTOYAGE

4.9.1 MISE EN PEINTURE ET PROTECTION DES OUVRAGES

La mise en peinture sera réalisée de manière à ne pas dégrader les performances acoustiques et vibratoires des ouvrages notamment les joints, les système antivibratiles et les matériaux dédiés à la correction acoustique. Les protections seront mises en place pendant toute la mise en peinture et en cas de reprise de celle-ci avant réception.

4.9.2 PEINTURE DES MATERIAUX ABSORBANTS

La mise en peinture des matériaux dédiés à la correction acoustique notamment les plaques de plâtre perforées et les flocages à base de fibres minérales doit strictement respecter les conditions particulières du fabricant.

L'application par pistolet est proscrite. Pour les plaques de plâtre perforées, on privilégiera l'application au rouleau à poils courts. Pour les flocages on privilégiera la teinte dans la masse avant projection.

4.10 LOT 09 – PLOMBERIE CHAUFFAGE VENTILATION

4.10.1 RECOMMANDATIONS GENERALES

Sélection des équipements

Les équipements techniques seront choisis dans les gammes silencieuses et sélectionnés dans leur plage de fonctionnement optimal adapté aux besoins du projet.

Raccordements aux équipements générateurs de vibration

Les raccordements s'effectueront par l'intermédiaire de manchons, manchettes et/ou raccords souples compatibles et adaptés aux conditions de fonction (températures, humidité, agents extérieurs, ...).

Fixations, suspensions et percements

L'Entreprise veillera à :

- La compatibilité du support avec l'équipement à fixer ou à suspendre.
- Ne pas créer de points durs ou de liaisons entre élément non liaisonnés
- Ne pas percer les sous couches acoustiques
- Percer les ouvrages en plaques de plâtre sans compromettre leur performance mécanique

Traversées de parois

Les éléments traversants seront enveloppés de fourreaux souples type laine de roche ou élastomère souple type ARMAFLEX.

Rebouchage

L'utilisation de mousse expansive PU est proscrite.

Suivant les cas rencontrés, le rebouchage sera à réaliser en mortier de ciment, plaques de plâtre, en plâtre (ou MAP) et laine de roche ou au moyen de mousses expansives type CFS-F FX de chez HILTI.

Les opérations de rebouchages ne devront pas créer de points durs ou de liaison entre parement en plaques de plâtre ou entre ossatures métalliques dissociées. Elles viseront à reconstituer les performances acoustiques du support traversé.

4.10.2 RECOMMANDATIONS AÉRAULIQUES

Piège à son

Ils seront situés le plus près possible du ventilateur et dimensionnés pour permettre un écoulement aérodynamique non turbulent.

Vitesse d'air

Les vitesses d'air seront adaptées aux objectifs de bruit d'équipements visés pour cette opération et strictement inférieures à 3 m/s.

Transfert d'air en bas de porte

Pour rappel, le **détalonnage** est **proscrit** pour tous les bloc-portes justifiant d'un **$R_A \geq 25$ dB**.

Si un transfert d'air est nécessaire, il sera à réaliser, **après notre validation**, via des grilles de transferts emmanchées sur des flexibles acoustiques type PHONIFLEX.

Cheminement des réseaux

Le cheminement des réseaux aérauliques de **salle à salle est proscrit**. Dans le cas exceptionnel où il ne peut être réalisé autrement, l'Entreprise prévoira un silencieux en traversée de séparatif.

Éléments terminaux

L'Entreprise tiendra compte des niveaux de bruit régénérés par les bouches et diffuseurs communiqués par les fabricants.

4.10.3 RECOMMANDATIONS PLOMBERIE / SANITAIRES

Circulation des fluides

Le dimensionnement des canalisations doit permettre la limitation des vitesses de circulation dans les colonnes montantes : inférieure à 1 m/s.

La pression d'alimentation est limitée à 3 bars.

Robinetterie

Robinetterie de classe A2 minimum.

Chaque colonne montante est munie, en tête, d'un dispositif anti-bélier oléopneumatique

Fixations – traversées de chapes flottantes

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

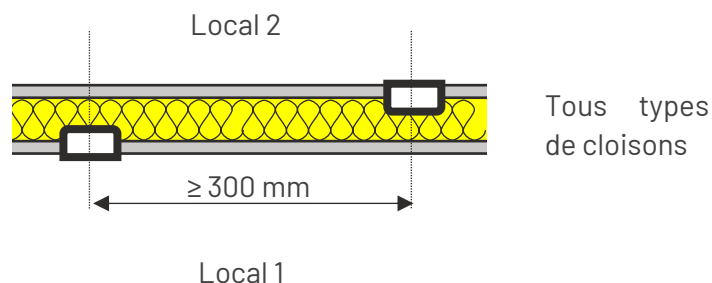
L'Entreprise se coordonnera avec l'Entreprise en charge de la réalisation des chapes flottantes pour prévoir les fourreaux adaptés aux canalisations traversantes.

4.11 LOT 10 – ELECTRICITE

4.11.1 RECOMMANDATIONS ELECTRICITE

Prises électriques

Les boîtiers électriques (individuel ou en bloc) ne seront pas installés en vis-à-vis dans les cloisons en plaques de plâtre. Ils seront espacés d'au moins 30 cm.



Continuité de l'isolant

Dans les séparatifs en plaques de plâtre, la continuité de l'isolant sera préservée et les percements seront soigneusement calfeutrés.

4.12 LOT 11 - ASCENSEUR

4.12.1 PRECAUTIONS CONCERNANT LES VIBRATIONS

L'entreprise fournira et installera un système totalement équilibré et parfaitement aligné. Elle prévoira tous les dispositifs utiles et compatibles avec les recommandations du fabricant pour limiter la propagation des vibrations dans la structure.

4.12.2 PRECAUTIONS CONCERNANT LES BRUITS AERIENS

Le niveau de bruit d'équipement généré par l'ascenseur doit être compatible avec les exigences de bruit d'équipements attendu dans le projet, pour toutes les conditions de fonctionnement (départ, freinage, passage, arrêt, ouverture de portes).



5 ANNEXES

5.1 ANNEXE 1 – LEXIQUE ACOUSTIQUE

Niveau sonore L_{Aeq}

Le niveau de pression acoustique équivalent $L_{Aeq,T}$ permet de caractériser par une seule valeur les fluctuations dans le temps en intégrant le signal sonore sur une période donnée T.

Durée de réverbération T_r

Ce critère (également noté RT60 en anglais) traduit la vitesse d'extinction d'un son correspondant à une décroissance de 60 dB après interruption de son émission. Plus la durée de réverbération est grande et plus le local est « réverbérant », plus elle est petite et plus le local est « sec ».

Niveau sonore L_{nAT}

Le niveau de pression acoustique équivalent L_{nAT} est corrigé en fonction d'une durée de réverbération de référence (ici 0,5 s).

Niveaux acoustiques fractiles L_{50} et L_{90}

Le niveau acoustique fractile ou indice statistique L_x correspond au niveau sonore dépassé pendant X% du temps. En conséquence :

- L_{50} correspond au niveau sonore dépassé pendant 50% du temps sur la période étudiée ;
- L_{90} correspond au niveau sonore dépassé pendant 90% du temps sur la période étudiée.

Les indicateurs L_{50} et L_{90} sont souvent utilisés en présence de bruits intermittents porteurs de beaucoup d'énergie mais dont la durée d'apparition est suffisamment faible pour ne pas présenter d'effet de masque sur l'ensemble de la période considérée (trafic routier discontinu par exemple).

Bruit ambiant

Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné.

Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.

Bruit particulier

Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête.

Nota : au sens du décret, le bruit particulier est constitué de l'ensemble des bruits émis par le projet considéré.

Bruit résiduel

Bruit ambiant, en l'absence du (des) bruit(s) particulier(s), objet(s) de la requête considérée.

Emergence

Modification temporelle du niveau du bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. Il s'agit de la différence entre les niveaux de bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'établissement). Cette modification porte sur le niveau global ou sur le niveau mesuré dans une bande quelconque de fréquence.

Niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT}

Le niveau de pression acoustique standardisé L_{nAT} est corrigé en fonction d'une durée de réverbération référence égale à 0,5 s à toute fréquence dans le local de réception. Cette grandeur est exprimée en dB(A).

Limites de bruit d'équipement intérieur / courbes NR

Ces limites de bruit ambiant sont fixées toutes sources confondues et concernent principalement les bruits de ventilation/climatisation, les bruits émis par les équipements électriques (y compris les appareils d'éclairage).

Dans certains cas, les critères exprimés sous forme de courbe NR sont assujettis d'une limitation supplémentaire exprimée en valeur globale pondérée A.

Isolements acoustiques standardisés pondérés $D_{nT,A}$ et $D_{nT,A,tr}$ | IN SITU

Ces indices permettent de caractériser le degré d'isolation acoustique entre deux espaces ; un espace d'émission et un espace de réception. Usuellement, deux types d'indices sont utilisés :

- $D_{nT,A}$ pour caractériser les isolements acoustiques entre locaux appelés émission et réception ;
- $D_{nT,A,tr}$ pour caractériser les isolements acoustiques d'un local (local de réception) vis à vis de l'extérieur.

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

L'isolement standardisé pondéré $D_{nT,W}$ est donc un terme commun aux isolements acoustiques $D_{nT,A}$ et $D_{nT,A,tr}$. Il représente une différence de niveau de pression acoustique entre l'espace d'émission et l'espace de réception. Il est corrigé en fonction d'une durée de réverbération référence.

Indices d'affaiblissement acoustique R_A et $R_{A,tr}$ | LABORATOIRE

Ce critère, noté R_w (C; C_{tr}) et exprimé en dB, est obtenu à partir de l'indice d'affaiblissement acoustique R caractérise "l'affaiblissement acoustique" apporté par un matériau ou un élément constructif mesuré en laboratoire sous des conditions de mise en œuvre très strictes par octave ou tiers d'octave.

La norme NF EN ISO 717-1 (classement français NF S 31-032-1) permet d'exprimer l'indicateur unique européen R_w et ces termes de pondération C et C_{tr} .

Les indicateurs R_A et $R_{A,tr}$ sont obtenus de la manière suivante :

- $R_A = R_w + C$ exprimé en dB (caractérise l'affaiblissement acoustique pondéré pour un spectre de bruit rose)
- $R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$ exprimé en dB (caractérise l'affaiblissement acoustique pondéré pour un spectre de bruit route)

Dès lors qu'un indice d'affaiblissement acoustique pondéré R_w (C; C_{tr}) ou R_A ou $R_{A,tr}$ est requis, il s'agit d'une valeur minimale à atteindre par l'élément considéré.



Niveau résiduel de pression acoustique normalisé aux impacts $L'_{nT,w}$ | IN STU

Les isollements vis-à-vis des bruits d'impact sont exprimés sous forme d'un niveau sonore standardisé maximum à ne pas dépasser $L'_{nT,w}$, calculé selon la norme NF EN ISO 717-2, lorsque la machine à choc normalisée excite le plancher considéré.

Ce niveau sonore est corrigé en fonction d'une durée de réverbération référence égale à 0,5 s à toute fréquence dans le local de réception.

Efficacité normalisée aux impacts ΔL_w | LABORATOIRE

Ce critère noté ΔL_w et exprimé en dB selon la norme NF EN ISO 717-2, caractérise la réduction du niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé consécutif à la pose d'un revêtement de sol ou la mise en œuvre d'une chape flottante sur une dalle en béton armé de 14 cm d'épaisseur. Ce critère est mesuré en laboratoire par bande de tiers d'octave et ramené ensuite à une valeur globale exprimée en dB.



5.2 ANNEXE 2 – REGLEMENTATION ET TEXTES ACOUSTIQUES APPLICABLES

Décret du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits du voisinage.

Ce texte limite l'émergence admissible du bruit perturbateur (niveau ambiant) sur le bruit de fond (niveau résiduel)

Art R. 1334-31

Aucun bruit particulier ne doit, par sa durée, sa répétition ou son intensité, porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme, dans un lieu public ou privé, qu'une personne en soit elle-même à l'origine ou que ce soit par l'intermédiaire d'une personne, d'une chose dont elle a la garde ou d'un animal placé sous sa responsabilité.

Art R 1334-32

Lorsque le bruit mentionné à l'article R. 1134 a pour origine une activité professionnelle autre que l'une de celle mentionnées à l'article R. 1334-36 (article dédié aux bruits de chantiers) ou une activité sportive, culturelle ou de loisir, organisée de façon habituelle ou soumise à autorisation, et dont les conditions d'exercice relatives au bruit n'ont pas été fixées par les autorités compétentes, l'atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme est caractérisée si l'émergence globale de ce bruit perçu par autrui, telle que définie à l'article R. 1334-33 est supérieure aux valeurs limites fixées au même article.

Art R 1334-33

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

« Les valeurs limites de l'émergence sont de 5 dB(A) en période diurne (de 7h à 22h) et de 3 dB(A) en période nocturne (de 22h à 7h), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif en dB(A), fonction de la durée d'apparition du bruit particulier :

Durée d'apparition	Terme correctif (en dB(A))
Durée < 1min	6
1min < Durée < 5min	5
5 < Durée < 20min	4
20min < Durée < 2h	3
2h < Durée < 4h	2
4h < Durée < 8h	1
8h < Durée	0

Art. R. 1334-34

L'émergence spectrale est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant dans une bande d'octave normalisée, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau de bruit résiduel dans la même bande d'octave, constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale des locaux mentionnés au deuxième alinéa de l'article R. 1334-32, en l'absence du bruit particulier en cause.

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



Arrêté du 20 avril 2017 | arrêté du 8 décembre 2014 fixant les dispositions prises pour l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public : « [...] quel que soit le type d'établissement concerné, l'aire d'absorption équivalente des éléments absorbants doit représenter au moins 25 % de la surface au sol des espaces réservés à l'accueil et à l'attente du public ainsi que des salles de restauration ».

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 vis-à-vis de l'espace extérieur.

Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation. Les exigences de l'arrêté du 30 juin 1999 sont applicables aux parties neuves (extension ou construction). Toutefois, il est vivement conseillé de s'approcher des performances exigées pour les constructions neuves dans le cadre d'opération de réhabilitation ou de rénovation.

Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement.

5.3 ANNEXE 3 – AUTRES REFERENCES

Guide du CNB, chapitre dédié à la qualité acoustique des résidences pour personnes âgées dépendantes ou non, résidences pour étudiants ou travailleurs, résidences de tourisme et internats.

5.4 ANNEXE 4 – PROTOCOLE DE MESURES ACOUSTIQUES APRES TRAVAUX

Ce chapitre a pour but de préciser les conditions dans lesquelles seront réalisées les mesures de réception acoustique en vue d'apprécier la conformité des résultats obtenus aux exigences de la présente Notice Acoustique. **Ces mesures nécessitent un état de parfait achèvement des ouvrages.** Dans le cas de résultats d'essais non satisfaisants, l'Entreprise devra remédier aux défauts constatés. De nouveaux essais de contrôle seront à réaliser après réfection des ouvrages : ils seront à la charge de ou des Entreprises responsables et titulaires du ou des lots.

Normes de mesure prises en compte

- Norme **NF S 31-010** de décembre 1996 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement » et ses amendements
- Norme **NF S 31-057** relative à la vérification de la qualité acoustique des bâtiments, avec adaptation selon les nouveaux indicateurs acoustiques
- Norme **ISO 10-052** de juillet 2021 « Mesurages in situ de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de chocs ainsi que du bruit des équipements ».

Tolérance de mesure / appréciation des résultats

- 3 dB(A) (ou 3dB selon critère mesuré) pour les mesures d'isolement, de bruits de chocs et de bruits d'équipements.
- La tolérance pour les mesures de durées de réverbération est de +/- 15%.
- Sur le critère en NR, la tolérance est de 3 dB pour chaque bande d'octaves.
- Aucune tolérance n'est applicable pour les bruits émis dans l'environnement.

Appareils de mesure

- Les appareils utilisés devront être conformes aux spécifications pour les sonomètres de classe 1 et respecter les normes citées dans le présent document. Le microphone doit en particulier être étalonné pour les mesures en champ diffus.



Position des points de mesure

- Pour toutes les mesures acoustiques (bruits aériens, bruits d'équipements, bruits d'impacts), et le relevé des durées de réverbération, le microphone devra obligatoirement être éloigné d'au moins un mètre de toutes les parois.

Correction de durée de réverbération

- En général, les niveaux de pression acoustique mesurés dans les pièces de réception seront normalisés en fonction des durées de réverbération T et T_0
- Les mesures seront effectuées avec portes et fenêtres fermées. Les résultats normalisés trouvés, s'ils se terminent par 0,5 seront arrondis à l'unité dans le sens favorable à l'ouvrage.
Tr de référence : $T_0 = 0,5$ s.

Mesures de l'isolement standardisé aux bruits aériens entre locaux intérieurs à la construction

- La source de bruit sera un haut-parleur diffusant un bruit large bande (bruit rose). Le haut-parleur sera disposé de façon à ne pas attaquer directement la paroi à tester, mais de manière à obtenir un champ acoustique le plus isotrope possible.
- Ces mesures seront effectuées pour chacune des bandes d'octave centrées sur les fréquences suivantes : 125 - 250 - 500 - 1000 - 2000 Hz.
- L'isolement standardisé sera exprimé en dB et pondéré par rapport à la durée de réverbération nominale du local de réception.

Mesure des niveaux de pression pondérés du bruit de choc standardisé

- La machine à chocs utilisée devra être conforme aux spécifications des normes mentionnées. Elle sera placée près du centre du plancher émetteur en un ou deux points différents proches du centre géométrique du local.