

Rénovation de la Maison du don du sang à Angers (49)

A destination de

ETABLISSEMENT FRANÇAIS DU SANG
50, Avenue Marcel Dassault – BP40661
37 206 TOURS CEDEX 3

Représenté par

M. Jérôme PETIT

Maitre d'œuvre

BERRANGER VINCENT ARCHITECTES
14, Rue Racine
44 000 NANTES

Votre référence

ARTA_25282_DCE_0_NA

Date d'édition

11/06/2026

Indice	Date	Rédacteur	Approbateur	Commentaires
0	11/06/2026	Nicolas Anderson	Guillaume Avril	Première édition

SOMMAIRE

I. CONTEXTE	4
II. PREAMBULE TECHNIQUE	5
III. DOCUMENTS D'ETUDES	5
III.1. Contexte réglementaire et normatif	5
III.2. Eléments techniques	6
IV. OBJECTIFS ACOUSTIQUES RETENUS POUR LE PROJET	7
IV.1. Généralités	7
IV.2. Objectifs acoustiques vis-à-vis des espaces extérieurs	7
IV.3. Définition des objectifs acoustiques	9
IV.4. Objectifs acoustiques dans l'environnement	10
V. SOLUTIONS CONSTRUCTIVES ET PRECONISATIONS	12
V.1. Structure	12
V.2. Menuiseries extérieures	12
V.3. Cloisons et doublages	13
V.4. Menuiseries intérieures	14
V.5. Faux plafond et traitements muraux	16
V.6. Revêtements de sols	17
V.7. CVC	18
VI. LOT PAR LOT	21
VI.1. Généralités relatives à l'ensemble des entreprises	21
VI.2. Lot menuiseries extérieures	27
VI.3. Lot menuiseries intérieures	29
VI.4. Lot cloisons doublages	31
VI.5. Lot revêtements de sols souples	34
VI.6. Lot revêtements de sols durs	34
VI.7. Lot Chauffage ventilation climatisation désenfumage	34
VI.8. Lot Plomberie - Sanitaire	44
VI.9. Lot faux plafond	46

VI.10.	Lot revêtements muraux.....	46
VI.11.	Lot électricité	47
VI.12.	Lot peinture	47
VII.	ANNEXES.....	48
VII.1.	Lexique	49

I. CONTEXTE

Dans le cadre de la réhabilitation et du réaménagement d'une partie des locaux de la Maison du Don du Sang, situé au 16, Boulevard Mirault à Angers (49), l'EFS a confié à l'équipe menée par BERRANGER VINCENT ARCHITECTES la réalisation d'une mission de maîtrise d'œuvre. ART ACOUSTIQUE est en charge de la conception acoustique du projet.

Les locaux sont situés au RDC du bâtiment et présentent une surface utile d'environ 500 m². Ils sont principalement composés :

- De bureaux
- D'un grand espace de prélèvement
- D'un espace d'accueil
- D'une salle ouverte sur une cuisine et un espace cafeteria

Dans le cadre du projet, la maîtrise d'ouvrage n'a pas défini d'objectif particulier à atteindre pour la thématique acoustique.

Ce document présente la notice acoustique en phase DCE.

II. PRÉAMBULE TECHNIQUE

Les préconisations techniques présentées dans le présent document sont des préconisations acoustiques. Elles sont définies pour garantir le respect des objectifs acoustiques.

Ces préconisations devront néanmoins faire l'objet d'une validation de la part des bureaux d'études, entreprises, bureau de contrôle ou intervenants compétents pour les domaines autres que l'acoustique et la vibration : sécurité incendie, structure, thermique, accessibilité PMR, etc.

III. DOCUMENTS D'ÉTUDES

III.1. Contexte réglementaire et normatif

Le présent projet peut être assimilé à un bâtiment de santé, pour lequel la réglementation acoustique définie par le biais de l'arrêté du 25 avril 2003 relatif aux établissements de santé pourrait être appliqué. Pour rappel, le texte s'applique principalement aux bâtiments neufs et non aux bâtiments rénovés / réhabilités. Néanmoins, il peut servir de base pour la définition des différents objectifs du projet.

Les textes et normes suivantes peuvent également être retenus :

- Arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 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
- Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage
- Norme NFS 31-080 relative à l'acoustique des bureaux et espaces associés
- Norme NFS 31-010 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Méthodes particulières de mesurage »
- Norme NFS 31-110 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation »
- Norme 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 – Méthode de contrôle »
- Norme NF EN ISO 717-1 :1997 « Acoustique – Evaluation de l'isolement acoustiques des immeubles et des éléments de construction – Isolement aux bruits aériens » et 717-2 « Protection contre le bruit de choc »

Les objectifs acoustiques définis dans la suite du document sont basés sur les textes réglementaires et normatifs et peuvent être complétés sur la base de notre expérience et expertise dans le domaine.

III.2. Éléments techniques

Les éléments pris en compte dans le cadre de cette notice acoustique sont les documents suivants :

- 03-CCTP Annexe 1 Preprogramme MDD Angers
- BV_MDS_PLAN_PRO_PLA_04
- BV_MDS_PLAN_PRO_REPERAGE_PLA
- BV_MDS_PLAN_PRO_REPERAGE_SOL
- BV_MDS_PRO_DET
- K-25042_ANGERS_Maison du don APS_DAO_LOT CVP_PLAN CVP01

IV. OBJECTIFS ACOUSTIQUES RETENUS POUR LE PROJET

IV.1. Généralités

Le projet prévoit la réhabilitation des espaces ainsi que le remplacement des menuiseries extérieures. Il est néanmoins souhaité pouvoir réemployer certains matériaux lorsque cela est possible.

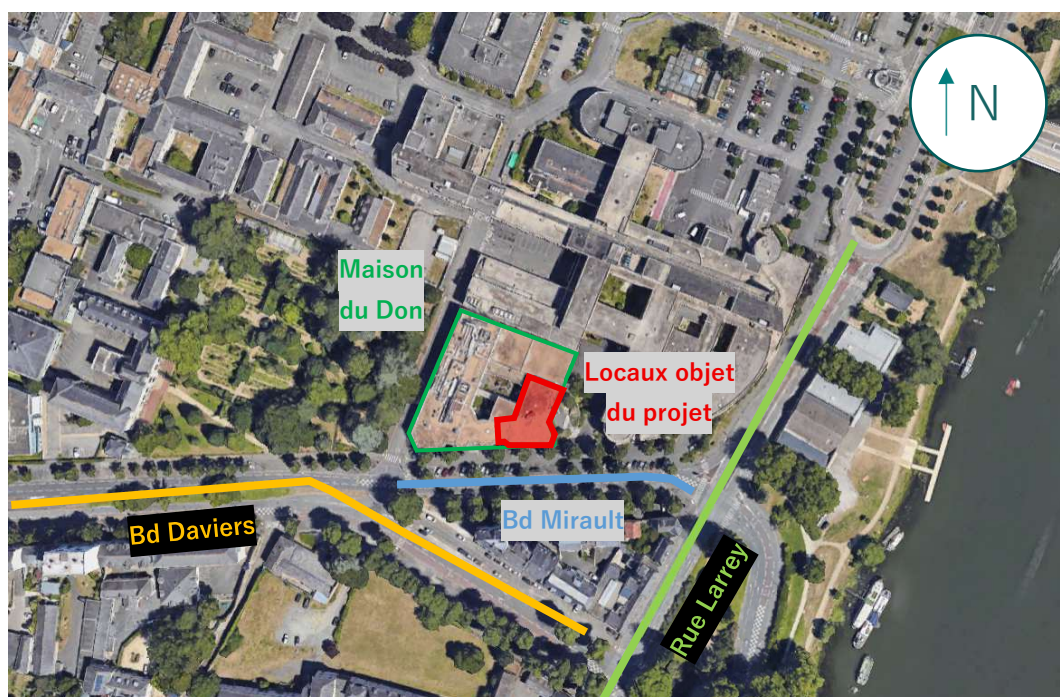
Les objectifs acoustiques sont définis pour les critères acoustiques suivants :

- Isolement vis-à-vis des espaces extérieurs au projet ($D_{nT,A,tr}$)
- Isolement entre espaces au sein du projet ($D_{nT,A}$)
- Niveaux de bruits de chocs ($L'_{nT,w}$)
- Niveaux de bruits des équipements techniques (L_{nAT})
- Acoustique interne (AAE)

Une tolérance de 3 dB sur les isollements vis-à-vis des espaces extérieurs, des isollements entre locaux et niveaux de bruits de chocs et de 3 dB(A) sur les niveaux de bruits d'équipements à l'intérieur des locaux sera admise sur les résultats de mesures lors de la campagne de mesures de réception.

IV.2. Objectifs acoustiques vis-à-vis des espaces extérieurs

L'emplacement du projet est repéré sur la vue aérienne ci-dessous.



Les voies classées situées à proximité du projet sont répertoriées dans le tableau ci-dessous.

Voie considérée	Catégorie	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit	Distance entre la voie et la façade du projet la plus exposée à cette voie	Impactant ?
Boulevard Mirault	CAT 4	30m	12m	OUI
Boulevard Daviers	CAT 4	30m	32m	NON
Rue Larrey	CAT 4	30m	69m	NON
D323	CAT 2	250m	330m	NON
D323	CAT 3	100m	300m	NON

Par ailleurs, le projet n'est ni près d'une voie ferrée, ni dans une zone de PEB (aéroports).

En tenant compte du classement sonore des voies routières et des modalités de calculs (angles, distances...) définis par l'arrêté du 23 juillet 2013, les objectifs d'isolement de façades $D_{nT,A,tr}$ sont ceux définis sur le plan ci-dessous.



IV.3. Définition des objectifs acoustiques

Le tableau ci-dessous définit l'ensemble des objectifs pour les critères acoustiques à l'intérieur des locaux. Pour une meilleure compréhension, un lexique présenté en annexe définit l'ensemble des critères acoustiques utilisés dans la suite du document.

Les objectifs acoustiques proposés sont basés sur l'arrêté du 25 avril 2003 relatif aux établissements de santé et en tenant compte du fait qu'il s'agisse d'une réhabilitation dans de l'existant, avec les contraintes techniques associées.

Local de réception	Isolements aux bruits aériens vis-à-vis du local d'émission adjacent		Niveaux de bruits de chocs L'nT,w	Niveau de bruits d'équipements LnAT	Acoustique interne
	Local d'émission	DnT,A			
Accueil	-	Sans objet	Sans objet	$\leq 40 \text{ dB(A)}$ NR35	Tr $\leq 1,0\text{sec}$
Bureau	Bureau	$\geq 42 \text{ dB}$	Existant	$\leq 35 \text{ dB(A)}$ NR30	Tr $\leq 0,6\text{sec}$
	Prélèvements, attente prélèvement	$\geq 40 \text{ dB (*)}$			
	Accueil	$\geq 40 \text{ dB (*)}$			
Bureau responsable activité	Stockage	$\geq 35 \text{ dB (*)}$	~65/70 dB (**)	$\leq 35 \text{ dB(A)}$ NR30	Tr $\leq 0,6\text{sec}$
	Questionnaire, collation pré-don	$\geq 35 \text{ dB (*)}$			
Assistante planification, bureau com-IDE	Salle ouverte	$\geq 35 \text{ dB (*)}$	Existant	$\leq 35 \text{ dB(A)}$ NR30	Tr $\leq 0,6\text{sec}$
	WC	$\geq 45 \text{ dB}$			
	Couloir	Existant			
Attente prélèvement	Accueil	$\geq 35 \text{ dB}$	~65/70 dB(**)	$\leq 38 \text{ dB(A)}$ NR33	AAE $\geq 0,70$ Ssol
Prélèvements	Circulation	Existant	~65/70 dB(**)	$\leq 40 \text{ dB(A)}$ NR35	Tr $\leq 0,8\text{sec}$ DL $\geq 4 \text{ dB(A)}$
WC	Circulation	$\geq 30 \text{ dB (*)}$	Sans objet	$\leq 42 \text{ dB(A)}$ NR37	Sans objet
Salle ouverte, collation pré-don, questionnaire	-	Sans objet	Sans objet	$\leq 40 \text{ dB(A)}$ NR35	Tr $\leq 1,0\text{sec}$
Circulations	-	Sans objet	Sans objet	$\leq 40 \text{ dB(A)}$ NR35	AAE $\geq 0,70$ Ssol

(*) : En présence d'une porte de communication

(**) : Résultats attendus sur la base des sols conservés et des typologies de sols souples prévus à la mise en œuvre

Remarques

L'objectif d'isolement réglementaire recherché entre un bureau médical et un espace mitoyen pour garantir la confidentialité, est réglementairement de 42 dB dans un établissement de santé neuf. En tenant compte des contraintes d'aménagement souhaitées (portes avec oculus vitré, châssis vitrés), cet objectif n'est pas atteignable. Une proposition ajustée à 40 dB a été faite pour rester cohérent avec l'usage, tenir compte du fait qu'il s'agisse d'une réhabilitation et intégrer les contraintes d'aménagement souhaitée par la MOA.

Il est prévu la conservation en l'état d'une partie des sols (carrelage, travertin). Dans ces conditions, il n'est pas possible de définir un objectif de niveau de bruit de chocs maximum à ne pas dépasser, en l'absence d'intervention spécifique. En l'absence de diagnostic, nous ne savons pas quel pourrait être le résultat atteint à l'issue des travaux mais il est probablement attendu des niveaux de bruits de chocs élevés (d'au moins 70 dB voire plus). Pour rappel, la réglementation applicable aux établissements de santé neufs, propose un objectif de 60 dB maximum.

Le revêtement de sol souple envisagé conditionne également les résultats atteignables. Avec les hypothèses faites, il est attendu un résultat compris entre 65 et 70 dB, ce qui est supérieur aux valeurs usuellement recherchées pour des établissements de santé neufs. S'il est souhaité pouvoir respecter l'objectif usuel, il est nécessaire de revoir la sélection du produit pour un produit plus performant.

Certaines cloisons existantes sont conservées en l'état. Dans ces conditions, les performances actuelles (inconnues) seront conservées à l'issue des travaux.

Les objectifs de niveaux de bruits d'équipements présentés dans le tableau correspondent aux niveaux de bruits conseillés, basés sur la réglementation des établissements de santé. Néanmoins, il doit être noté que le projet prévoit l'utilisation du matériel déjà en place, sans modification ni des équipements ni des réseaux, uniquement un repositionnement des cassettes pour mettre en cohérence avec les nouveaux aménagements.

Sans information relative aux niveaux de bruits d'équipements existants, il n'est donc pas possible de s'assurer que ces objectifs seront respectés à l'issue des travaux. Dans l'hypothèse où des équipements seraient modifiés, on s'attachera dans ce cas à sélectionner du matériel permettant de respecter les objectifs définis.

IV.4. Objectifs acoustiques dans l'environnement

Ce décret est relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifie le code de la santé publique. Les objectifs qu'il définit sont rappelés ci-après.

Aucun bruit particulier ne doit porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme, dans un lieu public ou privé. L'atteinte à la tranquillité est définie lorsque l'émergence globale est supérieure aux valeurs limites rappelées ci-après.

Les valeurs limites de l'émergence globale sont de :

- 5 dB(A) en période diurne, définie entre 7h et 22h
- 3 dB(A) en période nocturne, définie entre 22h et 7h

Des termes correctifs s'appliquent à l'émergence globale admissible selon la durée d'apparition du bruit particulier. Les valeurs sont rappelées dans le tableau ci-dessous.

Durée d'apparition	Correctif applicable
$d \leq 1$ minute	6 dB(A)
1 minute < $d \leq 5$ minutes	5 dB(A)
5 minutes < $d \leq 20$ minutes	4 dB(A)
20 minutes < $d \leq 2$ heures	3 dB(A)
2 heures < $d \leq 4$ heures	2 dB(A)
4 heures < $d \leq 8$ heures	1 dB(A)
$d > 8$ heures	0 dB(A)

Lorsque le bruit est évalué à l'intérieur d'un logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, les émergences sont également évaluées par bandes d'octave, sur la base des valeurs limites rappelées ci-après. Les valeurs limites des émergences spectrales sont de :

- 7 dB dans les bandes d'octave 125 Hz et 250 Hz
- 5 dB dans les bandes d'octave 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz et 4000 Hz

Les émergences globales et spectrales sont recherchées lorsque le niveau de bruit ambiant mesuré est supérieur à :

- 25 dB(A) à l'intérieure des pièces principales, fenêtres ouvertes ou fermées
- 30 dB(A) dans les autres cas

A ce jour, il n'est pas prévu la modification des équipements techniques. Dans l'hypothèse où des équipements venaient à être modifiés, il serait alors nécessaire de s'assurer que leur impact respecte la réglementation. Dans ces conditions des mesures de l'environnement sonore existant et une étude d'impact des équipements devra être réalisés par la MOA et l'entreprise CVC.

V. SOLUTIONS CONSTRUCTIVES ET PRÉCONISATIONS

V.1. Structure

Nous n'avons pas d'information concernant la structure existante et conservée du bâtiment. Au regard des objectifs recherchés et en supposant que la structure est principalement constituée de façades et de planchers en béton armé, ceux-ci ne devraient pas être dimensionnants. Si ces hypothèses venaient à être contredites, il pourrait être nécessaire de vérifier l'impact réel de la structure sur les éventuelles transmissions latérales pour s'assurer que les objectifs définis sont toujours atteignables.

V.2. Menuiseries extérieures

V.2.1. Préambule

Dans le cadre du remplacement des menuiseries extérieures, les préconisations acoustiques suivantes devront être respectées pour garantir le respect des objectifs d'isollements de façade définis au paragraphe IV.2.

V.2.2. Châssis vitrés justifiant $Rw+Ctr \geq 33$ dB

L'ensemble de la menuiserie (châssis + vitrage) devra justifier de la performance préconisée. Le vitrage pourra être de type 4(8)10 ou équivalent.

Localisation

- *Salle de prélèvements, du bureau*

V.2.3. Châssis vitrés justifiant $Rw+Ctr \geq 30$ dB

L'ensemble de la menuiserie (châssis + vitrage) devra justifier de la performance préconisée. Le vitrage pourra être de type 4(12)8 ou équivalent.

Localisation

- *Menuiseries de l'espace questionnaire, du bureau responsable activité, de la salle ouverte sur patio, du bureau assistante planification*

V.2.4. Portes justifiant $Rw+Ctr \geq 30$ dB

Portes extérieures de type UNIPHONE des Etbs MALERBA ou équivalent, l'ensemble de la menuiserie justifiant la performance demandée.

Localisation

- *Accueil, Bureau com IDE*

V.3. Cloisons et doublages

V.3.1. Cloisons justifiant $Rw+C \geq 53$ dB

Mise en œuvre de cloisons fixes installées de dalle à dalle de type 98/48 DUOTECH constituée d'une plaque de BA25 DUOTECH' par parement et interposition d'un matelas de laine minérale des Etbs PLACO ou équivalent justifiant la performance.

Localisation

- Entre deux bureaux
- Entre bureau et accueil, prélèvements, attente prélèvement
- Entre WC et bureau assistante planification, salle ouverte, circulation

V.3.2. Cloisons justifiant $Rw+C \geq 45$ dB

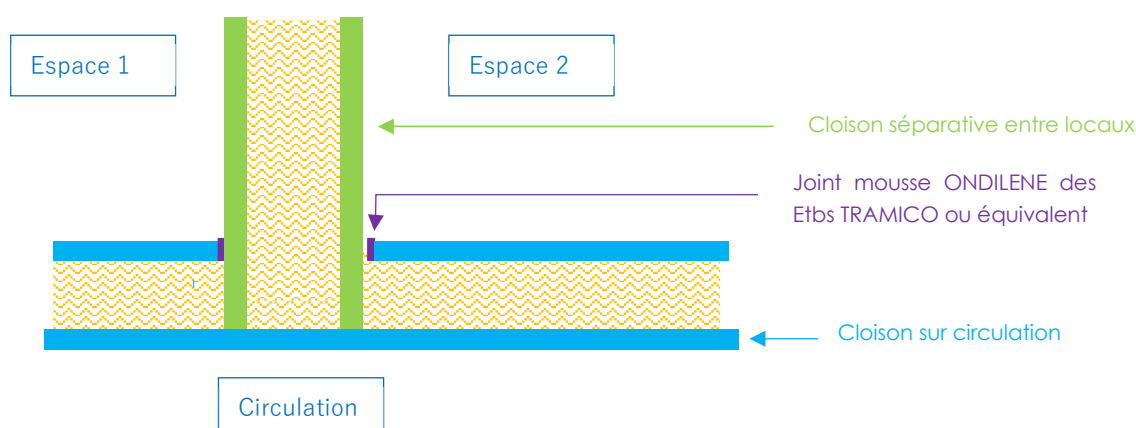
Mise en œuvre de cloisons fixes installées de dalle à dalle de type 98/48 constituée de 2 plaques de BA13 par parement et interposition d'un matelas de laine minérale des Etbs PLACO ou équivalent justifiant la performance.

Localisation

- Entre bureau responsable activité et questionnaire, stockage
- Entre bureau com IDE et salle ouverte

V.3.3. Jonction entre cloison séparative et cloison sur circulation

Une attention particulière sera portée à l'étanchéité entre la cloison séparative et la cloison sur circulation, tel que présenté dans les schémas ci-dessous.



V.3.4. Généralités sur les doublages

Une vigilance particulière doit être portée sur la nature et la mise en œuvre des doublages intérieurs ou extérieurs qui peuvent, dans certains cas, dégrader l'isolement acoustique.

De manière générale, il convient de vérifier que les matériaux retenus ne dégradent pas les performances d'affaiblissement de la paroi support ($\Delta(Rw+C) \geq 0$ dB). Des doublages à base de laine minérale ou bien de polystyrène élastifié (PE) sont à privilégier.

Dans le cas d'un doublage intérieur, celui-ci ne doit impérativement pas être filant à travers les espaces cloisonnés car il constituerait un pont phonique très important. Les séparatifs entre locaux viendront systématiquement s'insérer dans le doublage en façade en l'interrompant de part et d'autre, qu'il s'agisse du parement ou de l'isolant.

V.4. Menuiseries intérieures

V.4.1. Généralités relatives aux portes

Aucune porte du projet ne devra être détalonnée. Lorsque cela est nécessaire, un transfert d'air pourra être réalisé entre les circulations et les espaces cloisonnés, en imposte de la porte, dans le plénum du faux plafond. Un schéma de principe est présenté au paragraphe 0.

L'ensemble des portes sera muni de joints balais ou seuils suisses selon les performances d'affaiblissement acoustique attendues ainsi que de joints caoutchoucs en périphérie du dormant de l'hubriserie.

V.4.2. Porte justifiant $Rw+C \geq 40$ dB

Porte à âme pleine intégrant un oculus avec joint d'étanchéité à lèvres sur le pourtour de l'hubriserie et sous la porte PHONIBLOC des Etbs DEYA ou équivalent justifiant de la performance (avec oculus).

Localisation

- *Entre bureaux et accueil, prélèvements*

V.4.3. Porte justifiant $Rw+C \geq 35$ dB

Porte à âme pleine avec joint en périphérie du dormant et seuil ou joint balais sous la porte, de type PREMAFONE 35 des Etbs KEYOR ou équivalent.

Localisation

- *Entre bureau responsable et stockage, questionnaire, collation pré don*
- *Entre bureau assistante planification et salle ouverte*
- *Entre bureau com IDE et salle ouverte*

V.4.4. Porte justifiant $Rw+C \geq 30$ dB

Porte à âme pleine avec joint d'étanchéité à lèvres sur le pourtour de l'hubriserie et joint balais sous la porte, de type CLUB 30 des Etbs HUET ou équivalent.

Localisation

- *Entre circulation et WC, prélèvements*

V.4.5. Châssis vitrés justifiant $Rw+C \geq 42$ dB

Châssis vitrés intégrant un double vitrage de type 44.2A (16) 10 ou équivalent, l'ensemble de la menuiserie (châssis + vitrage) justifiant la performance.

Localisation

- *Entre bureau et prélèvement*

Remarque : La préconisation concerne un châssis vitré intégré dans une cloison pleine et non une cloison vitrée toute hauteur (avec imposte pleine). La surface maximale autorisée pour garantir le respect des objectifs sera de 1,2m².

V.4.6. Châssis vitrés justifiant $Rw+C \geq 37$ dB

Châssis vitrés intégrant un double vitrage de type 44.2A (12) 10 ou équivalent, l'ensemble de la menuiserie (châssis + vitrage) justifiant la performance.

Localisation

- *Entre salle ouverte et bureau com IDE, bureau responsable d'activité*

Remarque : La préconisation concerne un châssis vitré intégré dans une cloison pleine et non une cloison vitrée toute hauteur (avec imposte pleine). La surface maximale autorisée pour garantir le respect des objectifs sera de 1,2m².

V.5. Faux plafond et traitements muraux

V.5.1. Faux plafond en dalle ou fibre de bois justifiant $\alpha_w \geq 0,90$

Mise en œuvre d'un faux plafond absorbant justifiant la performance et pouvant être de deux typologies différentes suivant le calepinage envisagé :

- Dalle minérale de type BLANK avec bord X des Etbs ROCKFON ou équivalent
- Dalle en fibre de bois ORGANIC TWIN 35 des Etbs KNAUF ou équivalent

La répartition des surfaces pourra se faire dans la proportion souhaitée entre les différentes références, dès lors que la performance est garantie et la surface minimale préconisée respectée.

Localisation

- *Prélèvement, attente prélèvement : sur 90% de la surface de plafond disponible*
- *Bureaux entretien : sur 90% de la surface de plafond disponible*
- *Bureau responsable d'activité : sur 90% de la surface de plafond disponible*
- *Salle ouverte : sur 80% de la surface de plafond disponible*
- *Accueil, entrée : sur 80% de la surface de plafond disponible*

V.5.2. Faux plafond en dalle minérale existant et conservé

Nous ne disposons d'aucune information concernant les dalles minérales existantes et conservées. Dans l'hypothèse où ces faux plafonds seraient conservés, il n'est pas possible de garantir le respect des objectifs définis pour les locaux concernés. S'il est prévu le remplacement des dalles, la préconisation est celle définie au paragraphe V.5.1.

Localisation

- *Bureau com IDE*
- *Bureau assistante planification*

V.5.3. Traitements absorbants muraux justifiant $\alpha_w \geq 0,80$

Il est préconisé la mise en œuvre de traitements absorbant justifiant la performance et pouvant être du type LINEA 4.2.1MUR / MUR LINEA 4.2.4 MUR / LINEA 2.4.3 MUR avec une laine de roche de 20mm dans un plénum de 50mm des Etbs LAUDESCHER ou équivalent

Localisation

- *Accueil : mise en œuvre d'environ 5m² sur le mur situé derrière la borne d'accueil*
- *Salle ouverte : mise en œuvre d'environ 10m² pouvant être localisés sur la cloison de la cuisine séparant le local stockage de la salle ouverte, sur les doublages du patio*

V.6. Revêtements de sols

V.6.1. Carrelage existant et conservé

Il est prévu la conservation en l'état ou après retrait d'un sol souple, des surfaces carrelées en travertin. Sans modification du système de pose, les performances de niveaux de bruits de chocs ne pourront être améliorées et seront équivalentes à l'existant.

Localisation

- *Entrée*

V.6.2. PVC justifiant $\Delta L_w \geq 6$ dB

Mise en œuvre d'un PVC de type SARLON TRAFIC 15 dB des Etbs FORBO, ACCZENT ESSENTIAL 3 des Etbs TARKETT ou équivalent justifiant la performance.

Localisation

- *Bureau com IDE, bureau responsable d'activité, bureau assistante planification*

Remarque : Pour rappel, un sol souple justifiant de cette performance ne permettra pas de respecter les objectifs usuellement attendus dans des établissements de santé. Pour cela, il serait nécessaire de prévoir un sol justifiant d'un ΔL_w de l'ordre de 19 dB.

V.6.3. Sols caoutchouc justifiant $\Delta L_w \geq 6$ dB

Mise en œuvre d'un sol souple caoutchouc de type NORAPLAN UNITA des Etbs INTERFACE ou équivalent justifiant la performance.

Localisation

- *Accueil*
- *Bureaux entretien*
- *Prélèvement*
- *Salle ouverte*
- *Circulation*
- *WC*

Remarque : Pour rappel, un sol souple justifiant de cette performance ne permettra pas de respecter les objectifs usuellement attendus dans des établissements de santé. Pour cela, il serait nécessaire de prévoir un sol justifiant d'un ΔL_w de l'ordre de 19 dB.

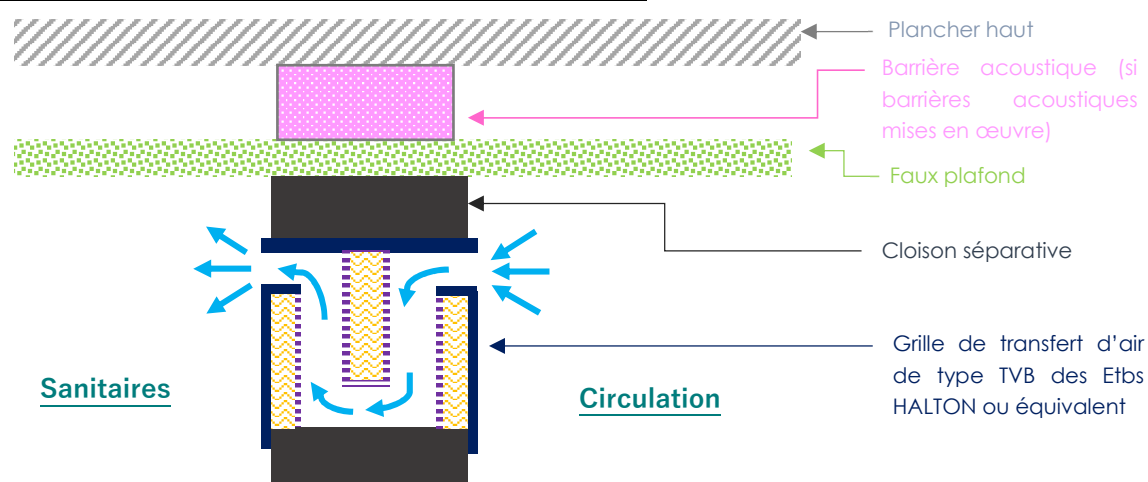
V.7. CVC

V.7.1. Transfert d'air entre locaux

Afin de garantir l'obtention des isolements acoustiques définis dans le cadre du projet, les transferts d'air devront être réalisés par une grille de transfert d'air dans le linteau au-dessus de la porte. La grille sera correctement dimensionnée afin que la vitesse d'air ne soit pas supérieure à 3 m/s.

Le schéma de principe présenté ci-dessous permet de visualiser la configuration de mise en œuvre. Le schéma n'est pas à l'échelle.

Principe de mise en œuvre d'une grille de transfert d'air

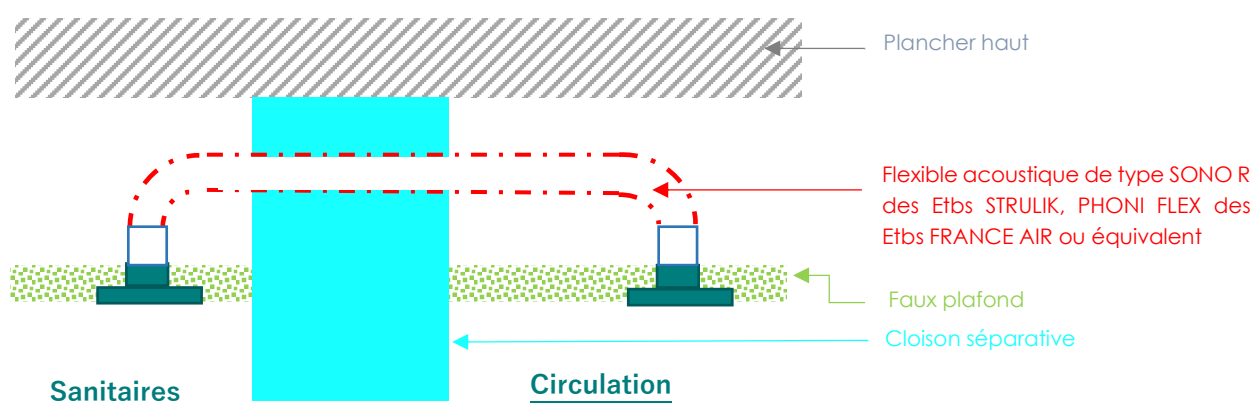


Localisation

- Entre circulation et WC

Une alternative à la grille de transfert peut être envisagée notamment en cas de cloison vitrée. Un flexible d'une longueur de 1m minimum sera raccordé sur la grille et disposé à l'intérieur du plénum. Le schéma de principe présenté ci-dessous permet de visualiser la configuration de mise en œuvre. Le schéma n'est pas à l'échelle.

Principe de mise en œuvre en présence d'une barrière acoustique



Dans l'hypothèse où d'autres solutions techniques seraient envisagées, il sera nécessaire de s'assurer que le dimensionnement des solutions garantissent l'obtention des objectifs d'isolement définis, en assurant un isolement d'interphonie par le biais de l'ensemble des réseaux communiquant entre les deux espaces de $DnT, A_{\text{réseau}} \geq DnT, A_{\text{objectif}} + 10 \text{ dB}$.

Pour les localisations suivantes, la solution avec flexibles devra impérativement être retenues au regard des objectifs d'isollements recherchés :

- Entre bureaux entretien et accueil
- Entre bureau IDE Com, bureau responsable d'activité, bureau assistante planification et salle ouverte

En première approche, une longueur minimale de 2m (1m de part et d'autre de la cloison en diamètre 200mm maximum) sera nécessaire pour garantir le respect des objectifs.

V.7.2. Préconisations communes à l'ensemble des équipements techniques

Les équipements existants sont prévus conservés, uniquement repositionnés pour correspondre aux nouvelles implantations.

Une vigilance sera néanmoins portée lors de leur ré installation à limiter les risques de transmission vibratoire et de bruits, par la mise en œuvre de plots ou suspentes anti-vibratiles garantissant un taux de filtration de 95% minimum, pour la vitesse de rotation de l'équipement la plus basse.

L'ensemble des réseaux de gaines et de canalisation devra être désolidarisée par l'intermédiaire de colliers anti-vibratiles, de type DAMMGULAST des Etbs MUPRO ou équivalent.

Les grilles de terminaisons (soufflage et reprise) devront être correctement dimensionnées en fonction des débits prévus de manière à ce que la section de passage d'air assure une vitesse suffisamment basse pour permettre de respecter les objectifs définis.

V.7.3. Cassettes

Les locaux seront chauffés / climatisés par le biais de cassettes existantes et conservées. En l'absence de diagnostic, nous n'avons pas d'information sur le risque de gêne pouvant être induit par ces équipements. En cas de modification, il sera nécessaire de sélectionner du matériel permettant de respecter les objectifs de niveaux de bruits d'équipements définis dans la présente notice.

V.7.4. CTA décentralisée

Il est prévu la mise en œuvre de 4 CTA décentralisées :

- 2 AIRMASTER AM 300 dans la salle de prélèvement (220 m³/h par machine)
- 2 AIRMASTER AM500 dans l'accueil et la salle ouverte (460 m³/h par machine)

D'après la documentation technique du fabricant, les niveaux de pression attendus sont les suivants :

- AIRMASTER AM 300 : environ 33/34 dB(A) à environ 1m de la machine
- AIRMASTER AM 500 : environ 33/34 dB(A) à environ 1m de la machine

Dans ces conditions, le niveau de bruit d'équipement atteint à l'intérieur des locaux reste cohérent avec les objectifs usuellement attendus pour ces espaces, pour la seule participation de ces équipements (sans information concernant les niveaux sonores actuellement atteints).

Nous attirons l'attention sur le fait que la documentation technique ne donne pas d'indication particulière sur le niveau sonore induit par la prise d'air neuf et le rejet vers l'extérieur. Si les niveaux sonores sont sensiblement équivalents, il ne devrait pas être nécessaire de prévoir de traitement acoustique particulier pour traiter le bruit généré par les machines. Néanmoins, il est rappelé que nous ne disposons ni d'information sur le niveau sonore résiduel existant sur le site, ni d'information précise concernant le niveau de bruit généré par les machines vers l'extérieur. Cette analyse est donc donnée à titre indicatif et la responsabilité d'ART ACOUSTIQUE ne peut être engagée s'il s'avérait après installation que les équipements sont à l'origine de nuisances sonores dans l'environnement supérieures aux attentes.

Il est également attendu une vigilance sur la traversée des réseaux de prises d'air et de rejet en façade pour ne pas dégrader les isollements de façades attendues et définis en objectif. De fait, il est préconisé un encoffrement ou la mise en œuvre d'une double peau sur le linéaire de gaine de prise d'air neuf ou de rejet, raccordant les CTA aux grilles situées en façade, pour éviter tout risque d'interphonie.

V.7.5. Equipements techniques

Dans le cas où de nouveaux équipements techniques seraient installés dans le cadre du projet, ces derniers devront respecter la réglementation acoustique relative aux bruits de voisinage. Des études et dimensionnements de traitements acoustiques spécifiques devront alors être

VI. LOT PAR LOT

VI.1. Généralités relatives à l'ensemble des entreprises

VI.1.1. Obligations des entreprises

En signant le dossier marché, les entreprises affirment avoir pris connaissance de la notice acoustique et s'engagent à respecter l'ensemble des préconisations qui y sont décrites.

Il appartient à l'entreprise de signaler à la maîtrise d'œuvre toute incohérence entre les pièces du marché ou de la solliciter pour obtenir tout complément d'information nécessaire à la réalisation de l'offre, avant la signature du marché. L'entreprise prévoira dans son offre toutes les sujétions, éléments ou moyens complémentaires non explicités dans les pièces écrites mais qu'elle jugerait nécessaire à l'obtention des objectifs acoustiques définis.

En cas d'incohérence entre la notice acoustique et d'autres pièces du dossier marché, les préconisations acoustiques de la notice prévalent.

En acceptant le marché, l'entreprise s'engage sur des objectifs de moyens basés sur les préconisations de matériaux et les performances acoustiques associées ainsi que sur des objectifs acoustiques de résultats, qui seront mesurés en fin de chantier. L'entreprise s'engage à réaliser des travaux de qualité et dans les règles de l'art.

Le respect des objectifs acoustiques définis pour le projet nécessite une attention particulière de la part de toutes les entreprises intervenant sur le chantier dans la réalisation de leurs ouvrages respectifs ainsi que dans leurs interactions avec les autres lots. L'obtention d'un isolement entre locaux dépend aussi bien de la cloison mise en œuvre que de la qualité de la dalle structurelle, de son interaction avec la façade, de la qualité des réservations de passages des réseaux de ventilation et de l'attention relative à la position des prises électriques.

La dégradation ponctuelle d'un élément peut avoir des conséquences importantes sur le respect des objectifs contractuels signés par l'entreprise lors de son acceptation du marché. La coordination des entreprises entre elles influence donc la qualité de l'ouvrage.

VI.1.2. Rapports d'essais acoustiques

Les entreprises s'engagent à fournir les rapports d'essais justifiant des performances acoustiques préconisées. Les rapports d'essais transmis seront complets et correspondront aux produits effectivement mis en œuvre sur site, dans les conditions de mises en œuvre testées en laboratoire.

Les rapports d'essais seront édités par des laboratoires agréés et les documentations techniques ou commerciales des fabricants ne sauraient faire office de justificatifs recevables.

Les rapports d'essais seront transmis avant commande, approvisionnement ou installation sur site du produit. En l'absence de VISA validant les performances acoustiques de sa proposition technique, l'entreprise prend le risque de devoir déposer à ses frais le produit mis en œuvre et de le remplacer par un produit justifiant des performances demandées.

En l'absence de rapport d'essai, l'entreprise devra justifier par elle-même et à ses frais du respect des performances acoustiques préconisées à l'aide de calculs réalisées par un bureau d'études acoustiques compétent ou par la réalisation de mesures acoustiques sur cellules témoins en cours de chantier. En cas de non-respect des performances préconisées, l'entreprise devra déposer à ses frais les matériaux mis en œuvre et les remplacer par un produit justifiant des performances attendues.

VI.1.3. Variantes et notion d'équivalence

Toute variante proposée par l'entreprise devra être justifiée par la présentation d'un rapport d'essai acoustique justifiant des performances préconisées dans la notice acoustique ou de note de calculs réalisée par un bureau d'études acoustiques compétent.

La notion d'équivalence mentionnée dans la notice acoustique s'entend sur l'équivalence des performances d'un point de vue acoustique. Le produit proposé devra présenter des performances acoustiques a minima égale à la performance préconisée.

Il est rappelé que des indicateurs acoustiques globaux égaux (R_w , L_{nw} , $\alpha_w \dots$) pour deux produits différents ne suffit pas à justifier de l'équivalence. Une vérification par bande d'octave devra également être effectuée pour justifier de cette équivalence. L'équivalence devra être garantie en termes de pérennité du matériau dans le temps et pour la mise en œuvre in situ prévue.

VI.1.4. Essais acoustiques – mesures de pré-réception

Les entreprises devront réaliser à leur charge des mesures acoustiques de pré-réception afin de corriger les éventuelles non-conformités rencontrées avant intervention de la maîtrise d'œuvre. Il appartient aux entreprises de justifier du respect de l'ensemble des objectifs acoustiques contractuels définis pour les différents critères dans la notice.

L'entreprise s'assurera de la bonne réalisation des finitions, des réglages des divers éléments constructifs, de l'équilibrage des réseaux et du fonctionnement nominal des équipements.

Les mesures de pré-réception feront l'objet de rapports soumis à l'avis de la maîtrise d'œuvre.

VI.1.5. Gestion des nuisances sonores et vibratoires en cours de chantier

Les entreprises intervenant sur le chantier doivent mettre en place toutes les mesures nécessaires pour limiter au maximum les bruits et les vibrations générés par leurs activités. Il est crucial que ces entreprises se conforment aux réglementations actuelles et mettent en place des mesures de protection adéquates tant pour les résidents locaux que pour les travailleurs, conformément au code du travail.

La planification des travaux bruyants est indispensable pour atteindre les objectifs de protection des riverains / occupants des locaux mitoyens.

- **Niveaux sonores des outils et engins de chantiers**

Pour rappel, l'arrêté du 22 mai 2006 modifie l'arrêté du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments. Le tableau présenté dans cet arrêté modifie le tableau de l'article 5 de l'arrêté du 18 mars 2002 et liste les engins pouvant être utilisés sur le chantier. Dans le cas présent, seuls les engins respectant les niveaux de la phase 2 pourront être utilisés.

Cette liste d'engins, bien que non exhaustive, inclut divers équipements tels que les engins de compactage, les bouteurs, les chargeuses pelleteuses, les niveleuses, les pelles, les brise-bétons, les marteaux piqueurs à main, les moto compresseurs, entre autres. Tous ces engins, s'ils sont listés à l'article 5 de l'arrêté du 18 mars 2020, doivent impérativement respecter les exigences de la phase 2 pour être admis sur un chantier. En complément, l'arrêté du 12 mai 1997, qui concerne les émissions sonores des engins de chantier, joue un rôle crucial. Il exige non seulement que les engins soient homologués en fonction de leurs caractéristiques acoustiques, mais il impose aussi un affichage clair et distinct sur chaque engin. Cet affichage doit inclure deux informations essentielles, validées par un examen CEE :

- Premièrement, le niveau de puissance acoustique L_w exprimé en dB(A), basé sur une référence de 10-12 W ;
- Deuxièmement, le niveau de pression acoustique L_p également en dB(A), avec une référence de 2.10⁻⁵ Pa, mesuré au poste de conduite. Ces informations sont capitales pour garantir que les normes de bruit sont respectées, contribuant ainsi à un environnement de travail plus sûr et moins perturbant pour l'environnement immédiat du chantier.

- **Niveaux vibratoires induits par le chantier**

Dans le cadre des travaux, il est essentiel de rappeler que les vibrations générées peuvent causer deux types principaux de désagréments aux occupants des immeubles environnants, ainsi qu'aux utilisateurs des niveaux inférieurs du bâtiment où les travaux sont réalisés :

- Premièrement, **la gêne auditive, caractérisée par la perception de grondements de basses fréquences**, résultant de la transmission des vibrations aux éléments structurels

du bâtiment. Cette forme de nuisance est particulièrement préoccupante dans les environnements de travail des niveaux inférieurs ou locaux de sommeil directement mitoyens au chantier.

- Deuxièmement, **la gêne tactile, ressentie comme une sensation physique des vibrations**, peut être particulièrement dérangeante.

La norme ISO 2631-2 se concentre sur l'évaluation de l'exposition humaine aux vibrations globales du corps et souligne comment les vibrations des structures des bâtiments peuvent influencer les occupants. Ces vibrations peuvent entraîner des répercussions variées, affectant tant la qualité de vie que l'efficacité professionnelle des individus. Les perturbations causées par ces vibrations peuvent se manifester de manière continue ou intermittente, et bien que cette norme se focalise surtout sur les impacts tactiles, elle n'intègre pas les effets auditifs. Néanmoins, elle fournit des directives pour établir des seuils de vibrations en fonction de la nature des espaces adjacents au chantier.

- **Santé du personnel**

Dans le cadre de la gestion des nuisances sonores sur le chantier vis-à-vis du personnel, une attention particulière sera accordée au niveau de bruit généré par les engins et les outils utilisés. Il est impératif que ces équipements soient conformes à des normes acoustiques strictes, avec des niveaux de pression sonore ne dépassant pas 80 décibels (dB(A)) lorsqu'ils sont mesurés à une distance de 10 mètres.

Cette limitation vise à assurer la protection du personnel de chantier et réduire significativement l'impact sonore sur l'environnement immédiat du chantier.

En outre, l'entreprise s'engage à assurer la protection auditive de ses employés en imposant systématiquement l'utilisation d'équipements de protection individuelle adaptés, tels que des casques ou des bouchons d'oreilles. Cette mesure est cruciale pour prévenir les risques liés à l'exposition prolongée à des niveaux de bruit élevés, qui peuvent entraîner des problèmes auditifs à long terme pour le personnel.

L'entreprise sera responsable de fournir ces équipements de protection auditifs, de veiller à leur qualité et à leur conformité avec les normes de sécurité en vigueur. Elle devra également s'assurer que les travailleurs soient correctement formés à l'utilisation de ces protections et sensibilisés sur l'importance du respect des consignes de sécurité auditive.

Des contrôles réguliers doivent être effectués pour s'assurer que les équipements de protection sont utilisés de manière adéquate et efficace par tous le personnel exposé sur le site.

- **Mise en place de mesures spécifiques pour limiter le bruit**

Ce paragraphe traite de diverses méthodes génériques pour réduire les nuisances sonores et vibratoires sur le chantier, à la fois pour l'environnement et la santé des travailleurs.

Les entreprises doivent utiliser des équipements insonorisés et fournir à leur personnel des protections auditives personnelles pour les travaux bruyants.

Dans le cas de démolitions bruyantes en milieu fermé, il est conseillé de garder les façades / menuiseries extérieures et de fermer temporairement les ouvertures pendant les travaux. Si nécessaire, des panneaux de bois peuvent être installés dans les cadres de portes ou fenêtres pour limiter le bruit à l'extérieur. Des cloisons temporaires peuvent aussi être érigées pour réduire le bruit auprès des voisins.

Dans le cadre de travaux réalisés en extérieur, il est impératif pour les entreprises de mettre en œuvre des mesures spécifiques pour atténuer le bruit. Un élément clé de cette stratégie consiste à installer des capots sur les équipements les plus bruyants.

Si l'utilisation des capots se révèle insuffisante pour contenir le bruit dans les limites acceptables, les entreprises devront alors envisager l'installation d'écrans acoustiques temporaires. Ces écrans, pouvant être fabriqués à partir de panneaux de bois ou d'autres matériaux adaptés, ont pour but de renforcer de manière significative la protection des zones résidentielles proches du chantier. Ces structures temporaires sont conçues pour offrir une solution complémentaire et efficace pour réduire davantage la propagation du bruit et minimiser l'impact sonore sur l'environnement immédiat.

Il est important de noter que ces mesures acoustiques doivent être planifiées et mises en œuvre avec soin, en tenant compte des caractéristiques spécifiques du chantier et de son environnement. L'évaluation des besoins en matière de protection sonore doit être réalisée de manière approfondie pour s'assurer que toutes les précautions nécessaires sont prises pour limiter les nuisances sonores et assurer le bien-être des riverains.

Les machines électriques sont à privilégier par rapport aux machines pneumatiques.

L'utilisation de plusieurs machines et équipements en même temps est recommandée pour diminuer le temps d'utilisation tout en augmentant de manière limitée le niveau de bruit (+3 dB(A) pour chaque machine supplémentaire).

- **Spécifications particulières pour les travaux intérieurs**

Lors de la réalisation de travaux bruyants à proximité immédiate d'espaces ou de bureaux occupés, il est crucial de considérer l'installation d'un cloisonnement temporaire. Ce cloisonnement, idéalement constitué d'une cloison sèche à double ossature, est une mesure essentielle pour atténuer au maximum la propagation du bruit vers les zones sensibles. Cette méthode, à la fois efficace et adaptable, permet de créer une barrière acoustique significative, réduisant ainsi l'impact sonore sur les espaces avoisinants.

Dans le cadre de la manipulation et de la dépose de matériel, les entreprises doivent faire preuve d'une grande vigilance **pour éviter toute chute accidentelle qui pourrait générer du bruit ou des vibrations**. Afin de minimiser ces risques, le matériel doit être manipulé avec la plus grande précaution, en utilisant un soutien humain ou mécanique approprié pour un dépôt délicat et contrôlé. Cette pratique contribue non seulement à réduire les nuisances sonores, mais également à assurer la sécurité sur le chantier.

Pour optimiser la gestion des nuisances sonores, les tâches bruyantes seront regroupées et effectuées pendant une même période d'activité continue pour un espace déterminé. Cette planification stratégique permet d'éviter la répétition des phases bruyantes à des intervalles irréguliers, limitant ainsi l'exposition prolongée au bruit. En outre, les travaux se concentreront dans des zones restreintes et regroupées, évitant la création de multiples points de gêne simultanés dans différents endroits. Un planning détaillé des travaux sera établi et communiqué en amont aux occupants et à la maîtrise d'ouvrage, permettant ainsi une coordination efficace et la prise de mesures adaptées pour les collaborateurs concernés.

Pour réduire davantage l'impact des travaux bruyants, le planning prévoira des interventions continues dans un même espace, évitant la multiplication des périodes de nuisance sonore. Ainsi, une fois les travaux terminés dans une zone donnée, celle-ci restera calme pour le reste de la durée du chantier, offrant un environnement de travail plus serein pour les occupants.

Le renforcement des équipes de travail est également envisagé pour accélérer l'exécution des tâches bruyantes, réduisant ainsi leur durée et leur impact sur l'environnement du chantier.

Enfin, en cas de nécessité, une cellule spécialement dédiée à des activités bruyantes telles que la découpe, le façonnage, ou le perçage sera mise en place. Cette zone, éloignée des espaces sensibles, sera équipée de cloisons à double ossature et d'une porte acoustique étanche pour isoler efficacement le bruit. Cette installation permettra de confiner les nuisances sonores dans un espace délimité et contrôlé, minimisant ainsi l'impact sonore sur les zones adjacentes.

VI.2. Lot menuiseries extérieures

VI.2.1. Rappel relatif aux indicateurs acoustiques

L'indicateur $Rw+C_{tr}$ correspond à l'affaiblissement acoustique pris en compte pour l'évaluation des performances acoustiques des menuiseries extérieures. C'est la performance intrinsèque du matériau, testé en laboratoire. Il ne doit pas être confondu avec l'objectif d'isolement de façade $DnT_{A,tr}$ correspondant à une mesure in situ.

Il est tout à fait normal que les performances $Rw+C_{tr}$ préconisées soient supérieures aux valeurs des objectifs $DnT_{A,tr}$ définis.

Pour l'ensemble des éléments de façade, la correction C_{tr} devra être prise en compte dans l'analyse des performances.

VI.2.2. Rapports d'essais acoustiques

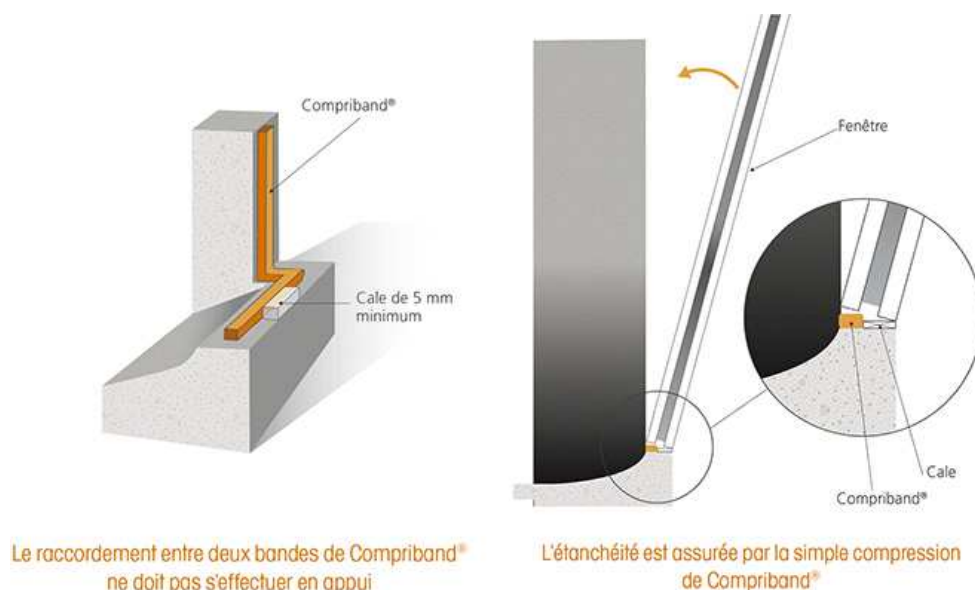
L'entreprise en charge du lot transmettra les rapports d'essais acoustiques complets relatifs aux menuiseries extérieures mises en œuvre. Le rapport d'essai transmis devra correspondre au produit effectivement mis en œuvre sur site. Aucun document commercial ou document technique ne sera accepté en remplacement du rapport d'essai.

L'entreprise transmettra en simultané du rapport d'essai, un plan de repérage précisant le modèle et la référence de la menuiserie mise en œuvre ainsi que le numéro du rapport d'essai acoustique correspondant.

VI.2.3. Étanchéité

L'étanchéité des menuiseries extérieures devra être garantie et pourra être assurée par la mise en œuvre d'un joint mousse, type COMPRIBAND ou équivalent, entre le châssis et la maçonnerie.

Les réglages des menuiseries extérieures seront réalisés de manière à garantir l'étanchéité acoustique des produits et que lorsque le vantail est fermé, les joints périphériques soient correctement comprimés.



Exemple de mise en œuvre d'un joint mousse

VI.2.4. Châssis vitrés

La performance acoustique $R_w + C_{tr}$ préconisée tient compte du vitrage et du châssis. Le rapport d'essai transmis pour justifier des performances d'affaiblissement acoustique devra présenter le châssis et le vitrage effectivement prévu à la mise en œuvre in situ.

Les éléments mis en œuvre sur site devront être strictement similaires à ceux testés et référencés dans le rapport d'essai acoustique réalisé en laboratoire : type de joint, assemblage, bâti, quincaillerie...

VI.2.5. Portes

Les éléments mis en œuvre sur site devront être strictement similaires à ceux testés et référencés dans le rapport d'essai acoustique réalisé en laboratoire : type de joint, assemblage, bâti, quincaillerie...

Lors de la mise en œuvre d'un seuil suisse, une attention particulière sera portée à la fixation en présence d'une chape acoustique. La fixation du seuil devra être réalisée d'un seul côté du joint de fractionnement divisant la chape acoustique en deux au droit de l'hubrisserie, afin de ne pas créer de point rigide entre les deux éléments.

En présence d'une porte de garage, l'entreprise devra sélectionner un produit garantissant le respect des objectifs de niveaux de bruits d'équipements collectifs définis dans le cadre du projet ou réglementaires. La mise en fonctionnement de la porte de garage ne devra pas engendrer de vibrations nuisibles dans le bâtiment ni d'émergence sonore dans les locaux situés à proximité.

VI.3. Lot menuiseries intérieures

VI.3.1. Rappel relatif aux indicateurs acoustiques

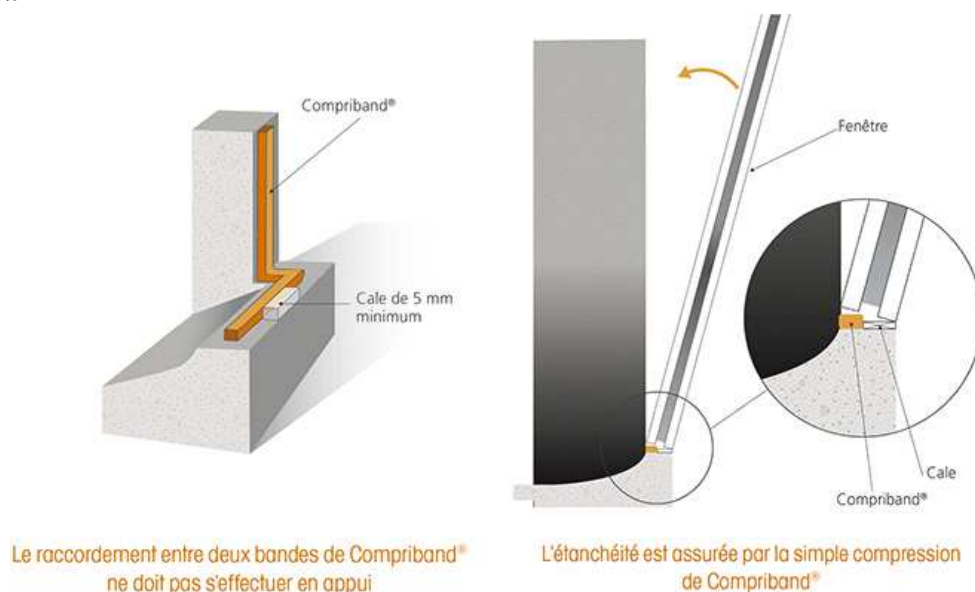
L'indicateur $Rw+C$ correspond à l'affaiblissement acoustique pris en compte pour l'évaluation des performances acoustiques des menuiseries intérieures. C'est la performance intrinsèque du matériau, testé en laboratoire. Il ne doit pas être confondu avec l'objectif d'isolement entre locaux DnT,A correspondant à une mesure in situ.

Il est tout à fait normal que les performances $Rw+C$ préconisées soient supérieures aux valeurs des objectifs DnT,A définis.

Pour l'ensemble des menuiseries intérieures, la correction C devra être prise en compte dans l'analyse des performances.

VI.3.2. Étanchéité

L'étanchéité des menuiseries intérieures devra être garantie et pourra être assurée par la mise en œuvre d'un joint mousse, type COMPRIBAND ou équivalent, entre le châssis et la maçonnerie ou la cloison.



Exemple de mise en œuvre d'un joint mousse

Les réglages des menuiseries intérieures seront réalisés de manière à garantir l'étanchéité acoustique des produits et que lorsque le vantail est fermé, les joints périphériques soient correctement comprimés.

En présence d'un seuil, celui ne devra pas créer de point dur entre les deux espaces désolidarisés. La fixation du seuil ne devra être réalisée que d'un côté du joint de fractionnement et l'autre côté reposera sur un joint caoutchouc souple.

VI.3.3. Châssis vitrés

La performance acoustique R_w+C préconisée tient compte du vitrage et du châssis. Le rapport d'essai transmis pour justifier des performances d'affaiblissement acoustique devra présenter le châssis et le vitrage effectivement prévu à la mise en œuvre in situ.

Les éléments mis en œuvre sur site devront être strictement similaires à ceux testés et référencés dans le rapport d'essai acoustique réalisé en laboratoire : type de joint, assemblage, bâti, quincaillerie...

VI.3.4. Portes

Les portes posséderont systématiquement des joints caoutchoucs en périphérie du dormant. Sauf indication contraire, elles ne seront jamais détalonnées sous peine de dégrader les performances d'affaiblissement acoustique annoncées.

Une attention particulière sera portée aux réglages des portes, à la bonne compression des joints périphériques et au réglage des plinthes automatiques en pied de porte.

Les conditions de mise en œuvre in situ devront correspondre aux conditions d'essais réalisés en laboratoire présentées dans le rapport d'essai transmis pour justification des performances du produit retenu.

En présence de groom, ceux-ci devront être correctement réglés afin que la vitesse de fermeture soit optimale et pour éviter tout claquement. Des joints ou butées seront mis en œuvre pour éviter tout bruit de claquement.

VI.3.5. Trappes d'accès de gaines ou trémies techniques

La mise en œuvre de trappes devra permettre de garantir le respect des objectifs d'isolement acoustique définis dans la notice. Leur sélection devra être étudiée spécifiquement par l'entreprise et soumise à validation de la maîtrise d'œuvre.

VI.4. Lot cloisons doublages

VI.4.1. Rapports d'essais acoustiques

L'entreprise en charge du lot transmettra les rapports d'essais acoustiques complets relatifs aux cloisons et doublage mis en œuvre. Le rapport d'essai transmis devra correspondre au produit effectivement mis en œuvre sur site. Aucun document commercial ou document technique ne sera accepté en remplacement du rapport d'essai.

L'entreprise transmettra en simultané du rapport d'essai, un plan de repérage des cloisons et doublages mis en œuvre.

VI.4.2. Isolants biosourcés

Le choix des isolants à l'intérieur des complexes de cloisons ou de doublage doit être étudié avec soin. L'usage d'isolants biosourcés est compatible avec les contraintes acoustiques, néanmoins il est nécessaire de rester vigilant sur les performances associées. Il peut être constaté une dégradation des performances usuelles, obtenues en présence de laine minérale, de l'ordre de 1 à 5 dB pour un complexe équivalent. Les performances d'affaiblissement ou d'amélioration de l'affaiblissement préconisées dans la présente notice devront être garanties.

L'isolant mis en œuvre à l'intérieur de la cloison ou du doublage devra présenter des caractéristiques de masses volumiques et de rigidité suffisantes pour éviter tout affaissement dans le temps, pouvant dégrader les performances d'affaiblissement du complexe de doublage ou de cloison.

VI.4.3. Cloisons sèches

• Généralités de mise en œuvre

Sauf indication contraire mentionnés dans le présent document, les cloisons sèches seront systématiquement mises en œuvre du plancher haut structurel au plancher bas structurel. Les cloisons interrompent les chapes acoustiques, faux plafond, doublage de façade.

Les performances acoustiques des cloisons dépendent des épaisseurs des parements, des épaisseurs de laine minérale et du type d'ossature utilisé. Les éléments mis en œuvre in situ devront correspondre aux éléments utilisés lors de l'essai en laboratoire, dont le rapport d'essai a été transmis à la maîtrise d'œuvre pour justifier des performances acoustiques attendues. En cas de modification de l'une de ses caractéristiques, l'entreprise devra justifier par ses propres moyens des performances acoustiques de l'installation proposée.

En présence de parements constitués de deux ou trois plaques de plâtre, les plaques seront mises en œuvre bord à bord avec des joints croisés entre deux couches successives de plaques de plâtre. L'étanchéité devra être assurée par la mise en œuvre d'enduit et de bandes de renfort.

Les rails métalliques seront mis en œuvre sur un joint mousse autocollant continu sous les rails. Les finitions des raccords pourront être réalisées au joint acrylique à la pompe.

- **Cloisons à simple ossature**

Une attention particulière sera portée à ne pas dégrader les performances de l'un des deux parements des cloisons à simple ossature.

Lorsque cela est précisé, l'un des deux parements pourra être traité à l'aide d'un trait de scie afin de limiter les transmissions latérales entre deux espaces adjacents.

VI.4.4. Doublages

Une attention particulière doit être portée au type de doublage mis en œuvre car certains produits dégradent les performances d'affaiblissement acoustiques du support sur lequel ils sont mis en œuvre. C'est le cas du flocage projeté à même une dalle ou de certains isolants thermiques à base de polystyrène expansé. C'est également le cas d'une plaque de plâtre qui serait directement collée à même la maçonnerie et qui dégraderait donc les performances d'isollements entre locaux du fait d'une diminution de l'affaiblissement ou du fait d'une dégradation de l'isolement latéral (dans le cas d'éléments filants entre locaux). De ce fait, ces principes de mise en œuvre sont proscrits.

Dans le cas où la mise en œuvre de flocage est nécessaire, celui devra être installé sur un treillis métallique afin de ne pas dégrader les performances d'affaiblissement de l'élément support.

Dans le cas où la mise en œuvre d'une plaque de plâtre est nécessaire, celle-ci devra être installée sur ossature désolidarisée afin de ne pas dégrader les performances d'affaiblissement de l'élément support.

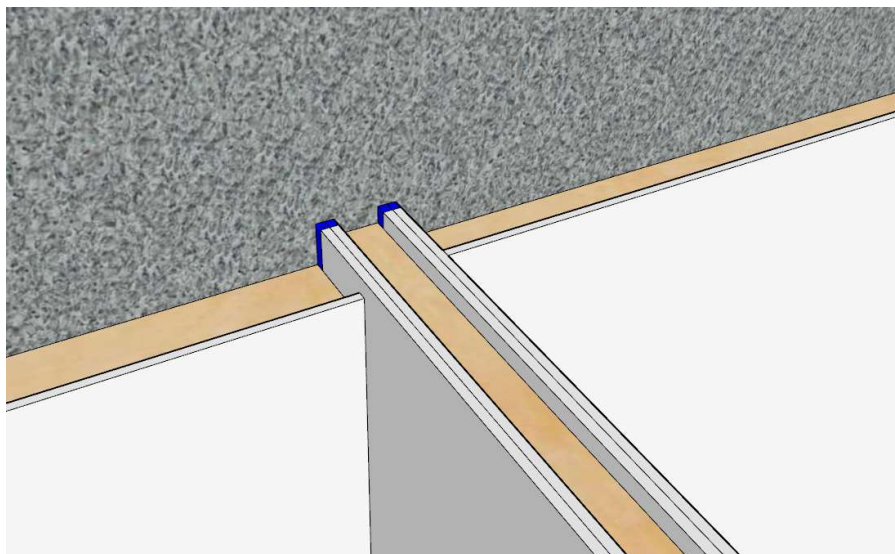
Les doublages thermiques à base de laine minérale, laine de verre, laine de bois ou polystyrène élastifié seront privilégiés.

Lors de la mise en œuvre de doublage sur ossature désolidarisée, l'entreprise s'assurera que le doublage ne présente aucune liaison rigide avec l'élément support afin de ne pas dégrader les performances acoustiques.

VI.4.5. Transmissions latérales

Les doublages thermiques ou acoustiques mis en œuvre sur les façades ne devront jamais être continus (ou filants) entre deux espaces adjacents ou superposés sous peine de dégrader les performances d'isollements acoustiques attendues.

Le doublage sera interrompu au droit de la cloison / refend / plancher séparatif entre espaces. Des schémas de principe sont présentés ci-après.



Exemple de doublage de façade interrompu par une cloison de séparation

VI.4.6. Traversées de parois

Les traversées de parois seront systématiquement traitées à l'aide d'un fourreau résilient permettant la désolidarisation des réseaux. Le fourreau résilient devra dépasser de part et d'autre de la paroi traversée d'au moins 20mm.

Les réservations et fourreaux résilients seront correctement dimensionnés pour permettre le passage du réseau.

Les rebouchages seront réalisés à l'aide de matériaux de performances acoustiques et densité équivalentes à l'élément support à savoir du plâtre. Les rebouchages seront réalisés sur l'intégralité de l'épaisseur des parements, en portant une attention particulière à ne pas resolidariser les deux parements.

VI.4.7. Jonctions

Les jonctions entre éléments devront garantir l'étanchéité acoustique entre les espaces considérés. L'interposition de joint souple ou tout autre sujétion devront être prévus pour garantir une bonne étanchéité entre les divers éléments constructifs.

VI.5. Lot revêtements de sols souples

L'amélioration de l'isolement aux niveaux de bruits d'impact ΔL_w des produits proposés par l'entreprise devra justifier des performances préconisées dans la notice acoustique.

Lorsque cela s'avère nécessaire, la mise en œuvre d'une sous souche acoustique devra être prévue pour garantir l'obtention des performances préconisées.

VI.6. Lot revêtements de sols durs

Il est prévu de conserver en l'état ou après retrait des sols souples, les revêtements de sols durs (travertin, carrelage). A l'exception de travaux de nettoyage / remise en état des sols, aucune performance acoustique n'est attendue pour ce lot du fait d'une conservation à l'identique.

VI.7. Lot Chauffage ventilation climatisation désenfumage

VI.7.1. Obligations de l'entreprise en charge du lot

Dès lors qu'une intervention est prévue sur la sélection des équipements ou le traitement des réseaux (modification des cheminements, intégration de flexibles...), l'entreprise CVC s'engage à respecter les objectifs de niveaux de bruits d'équipements définis dans la notice acoustique en conception ainsi que les objectifs réglementaires en vigueur. Elle mettra en œuvre tous les moyens nécessaires pour respecter ces objectifs et les justifiera à l'aide de notes de calculs acoustiques dynamiques dimensionnant les traitements acoustiques tels que les pièges à sons à baffles, pièges à sons circulaires, pièges à sons d'interphonie, coffrage double peau du caisson ou des gaines, écrans acoustiques, flexible...

Même en présence d'une étude de prédimensionnement de traitements acoustiques réalisées en phase de conception par la maîtrise d'œuvre, il appartient à l'entreprise en charge du lot CVC de réaliser sa propre étude de dimensionnement prenant en compte les éventuelles modifications réalisées en exécution (équipements, réseaux...).

VI.7.2. Mesures acoustiques d'autocontrôle

L'entreprise CVC devra réaliser des mesures acoustiques d'autocontrôle en fin de chantier avant la réception du chantier. Les mesures d'autocontrôle donneront lieu à un rapport acoustique faisant état des résultats et conclusions des mesures qui sera transmis à la maîtrise d'œuvre.

Ces mesures d'autocontrôle sont de deux types :

- Mesures acoustiques de niveaux de bruits d'équipements L_{nAT} . Un échantillon représentatif des locaux du projet sera retenu pour la réalisation des mesures. L'échantillon contiendra les locaux les plus contraignants en termes d'objectifs définis ou bien en termes d'installation technique ; des locaux de types ou destination différentes ; un nombre total de locaux testés adapté à la taille du projet.

- Mesures acoustiques d'impact des équipements sur l'environnement. Le nombre de points réalisés dépend de l'emplacement des équipements techniques et de la taille du projet. Les points de mesures seront prioritairement réalisés en façade des bâtiments les plus exposés, ou chez les riverains lorsque cela est réalisable. Les mesures seront réalisées sur les périodes réglementaires diurne et nocturne. Lorsque le fonctionnement de l'ensemble des équipements du projet est similaire sur les deux périodes, l'intervention pourra être réduite à la période nocturne. Un document écrit et signé par l'entreprise en charge du lot CVC sera alors transmis à la maîtrise d'œuvre, attestant du fonctionnement similaire sur les périodes diurne et nocturne des équipements techniques.

Un protocole d'intervention sera transmis à la maîtrise d'œuvre au plus tard 2 semaines avant la date d'intervention pour validation de la méthodologie envisagée. La maîtrise d'œuvre se réserve le droit de modifier ou compléter le protocole si celui-ci est incomplet ou présente des incohérences. L'entreprise s'engage à prendre en compte ces modifications dans le cadre des mesures d'autocontrôle réalisées.

En cas de non-respect d'un objectif défini en conception, l'entreprise réalisera les modifications nécessaires sur l'installation jusqu'à se conformer à cet objectif et réalisera des mesures complémentaires après réalisation des travaux modificatifs.

La tolérance de mesure applicable sur les mesures de niveaux de bruits d'équipements intérieurs L_{nAT} est définie dans la notice acoustique de conception. En l'absence d'information, une tolérance de 3 dB(A) sera admise.

Aucune tolérance n'est admise sur les résultats de mesures relatives à l'impact acoustique des équipements dans l'environnement.

VI.7.3. Notes de calculs acoustiques

L'entreprise CVC sera en charge de la réalisation de notes de calculs acoustiques permettant de justifier des traitements acoustiques mis en œuvre ou de l'absence de traitement.

Les notes de calculs seront réalisées en dynamique (prise en compte de la régénération acoustique, prise en compte des pertes de charges apportées par les différents éléments de réseaux...) et feront apparaître les caractéristiques des éléments de réseaux (dimensions, sections, débits, présence de laine minérale, caractéristiques des coudes...) ainsi que les hypothèses utilisées dans les calculs. Elles seront réalisées sur les bandes d'octave allant de 63 Hz à 8000 Hz ainsi qu'en global.

Les notes de calculs feront apparaître les hypothèses relatives aux fonctionnements des équipements (régimes en période diurne et nocturne, puissances acoustiques par bandes d'octave)

En parallèle des notes de calculs, l'entreprise en charge du lot devra transmettre l'ensemble des documents nécessaires à l'analyse et à l'interprétation des calculs réalisés : plans de réseaux, plans

des locaux techniques, coupes, fiches techniques des équipements, rapports d'essais acoustiques des pièges à sons / flexibles / coudes isolés...

- **Niveaux sonores à l'intérieur des locaux**

Des notes de calculs du niveau sonore à l'intérieur des locaux devront être réalisées afin de garantir le respect des objectifs de niveaux de bruits d'équipements définis au paragraphe Objectifs.

Les locaux retenus comme représentatifs seront les locaux présentant l'objectif de niveau de bruit d'équipement le plus contraignant, la géométrie la plus contraignante, la localisation relative au réseau de ventilation la plus proche de l'équipement technique.

Les calculs seront réalisés à minima pour un local par équipement technique de ventilation.

Les calculs devront tenir compte du cumul des sources de bruit présentes dans le local : soufflage, reprise, rayonnement du caisson à travers le plafond, réseaux CTA, ventilo-convecteurs...

Les calculs seront réalisés au centre de la pièce ainsi qu'à l'emplacement le plus contraignant de la pièce (par exemple sous la bouche de soufflage).

- **Impact acoustique des équipements sur l'environnement**

En l'absence d'information, l'entreprise CVC prendra en charge la réalisation de mesures acoustiques de diagnostic de l'environnement sonore à l'état existant afin de connaître le niveau sonore résiduel existant avant la réalisation des travaux et de définir les impacts sonores maximum admissibles au voisinage le plus exposé.

Il appartient à l'entreprise CVC de se renseigner avant la signature du marché, de l'existence d'un document présentant les résultats de mesures de diagnostic de l'environnement sonore, sans quoi, la prise en charge de cette mission ne pourra être contestée.

Le nombre de points de mesures et la méthodologie employée devront être validés par la maîtrise d'œuvre avant réalisation du diagnostic. Le nombre de point de mesure retenu dépendra des dimensions du site, des risques liés à l'environnement sonore et de la sensibilité du voisinage.

En présence de plus de 4 équipements ou de plus de deux bâtiments exposés au risque de bruit de voisinage, une modélisation 3D du site devra être réalisée pour tenir compte précisément de l'impact de chacun des équipements, des effets d'écran des bâtiments, de la topographie.

L'impact de l'ensemble des équipements doit être pris en compte dans l'étude acoustique. Le fonctionnement simultané et cumulé des équipements techniques doit respecter les émergences maximales admissibles définies par la réglementation en vigueur.

L'ensemble des sources de bruit devra être pris en compte : air neuf, rejet, rayonnement des caissons, ventilation haute et basse mécanique ou non, rayonnement des parois des locaux techniques...

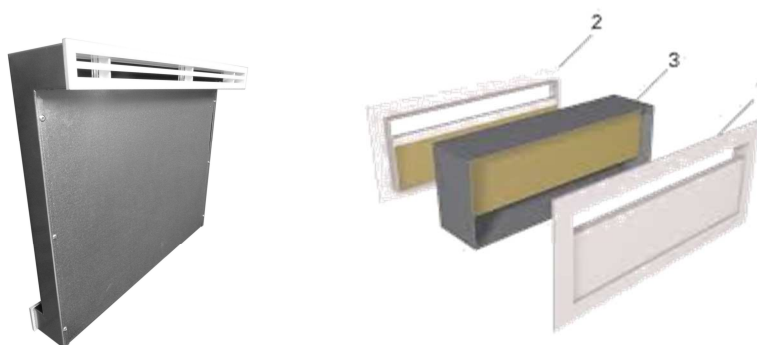
Le régime de fonctionnement nominal des équipements sera retenu pour le dimensionnement des traitements acoustiques. Une attention particulière devra néanmoins être portée aux risques engendrés par un fonctionnement différent du fonctionnement nominal : une étude complémentaire devra être réalisée pour s'assurer que l'impact acoustique des équipements respecte la réglementation, que le débit n'engendre pas une augmentation significative des pertes de charges ou une dégradation de l'équipement, ou tout autre conséquence néfaste à l'installation.

La note de calculs présentera les hypothèses prises en compte dans l'étude et dans la modélisation réalisée. Les documents nécessaires à l'analyse et l'interprétation des résultats devront être transmis en parallèle de la note de calculs.

VI.7.4. Grilles de transfert d'air

Des grilles de transfert d'air devront être utilisées lorsqu'il est nécessaire d'extraire l'air d'un local sans détalonner les portes. Les grilles devront respecter les performances d'isolement normalisé $D_{n,e,w}+C$ ou d'affaiblissement acoustique R_w+C définis dans la notice acoustique.

Elles pourront être mises en œuvre en imposte de la porte.

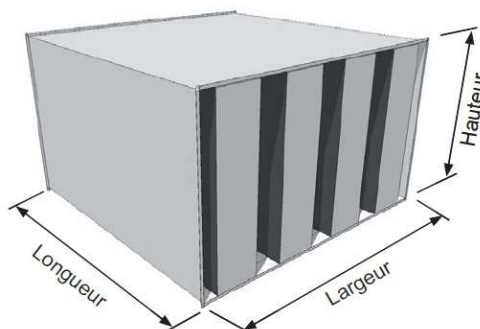


Exemples de grille de transfert d'air

Une alternative consistant en la mise en œuvre d'un flexible dans le plénum du faux plafond reliant les deux locaux pourra également être envisagée.

VI.7.5. Pièges à sons

Sauf justification contraire issue d'une note de calcul acoustique, des pièges à sons seront systématiquement mis en œuvre sur les réseaux de soufflage, de reprise, d'air neuf et de rejet des divers équipements techniques du projet.



Exemple de piège à son à baffles parallèles

Afin de garantir un flux laminaire et limiter les turbulences, les pièges à sons seront espacés de 1m de tout équipement technique ou élément de réseau. En cas de mise en œuvre de plusieurs pièges à sons en série, une distance de 1m sera garantie entre chaque piège à sons.

Les pièges à sons seront systématiquement mis en œuvre au plus proche de la traversée de paroi de sortie du local technique, voire à la traversée lorsque cela est envisageable. Si le piège à sons est installé en amont de la traversée, une gaine double peau devra être dimensionnée afin de ne pas court-circuiter le piège à sons mis en œuvre en réintroduisant le bruit du local technique dans la gaine.

Aucun piège à sons ne devra présenter une longueur supérieure à 3m. Lorsque les contraintes acoustiques le nécessitent, plusieurs pièges à sons en série seront mis en œuvre.

Les voies d'air entre les baffles devront être respectées pour garantir les performances des pièges à sons dimensionnés. Une attention particulière sera portée au fait que les voies d'air aux extrémités du pièges à sons correspondent le plus souvent à une demie voie d'air centrale.

En présence de vitesses de passage d'air importantes (> 12 m/s) ou pour éviter le défibrage, des baffles en tissu de verre seront privilégiés.

Dans le cas de mise en œuvre de pièges à sons sur des équipements d'extraction de fumées grasses, des baffles avec protection en voile de verre et métal déployé seront privilégier pour faciliter le nettoyage.

VI.7.6. Terminaux

Les calculs intérieurs et extérieurs devront systématiquement tenir compte des régénérations engendrées par le passage de l'air à travers les grilles de reprise ou de soufflage. Les niveaux de puissance régénérés pourront être exprimés sur la base d'un niveau NR ou bien suivant les informations par bande d'octave transmises par le fabricant. Ils seront définis sur la base des dimensions des grilles installées, du nombre de fentes, de la vitesse d'air frontale et toute autre information dimensionnant la puissance régénérée.

Les fiches techniques présentant les hypothèses de niveau de puissance régénéré seront transmises à la maîtrise d'œuvre en simultané des notes de calculs.

VI.7.7. Ventilo-convecteurs

Les ventilo-convecteurs seront sélectionnés de manière à respecter les objectifs acoustiques de niveaux de bruits d'équipements définis dans la partie « Objectifs » du projet. La vitesse 2 (vitesse médiane) sera retenue comme représentative dans la réalisation des différents calculs de dimensionnement acoustique.

Les calculs réalisés devront tenir compte des différentes sources sonores du ventilo-convecteur : soufflage, reprise, rayonnement du caisson.

Les traitements acoustiques nécessaires au respect des objectifs fixés devront être dimensionnés. Le cas échéant, des flexibles, des pièges à sons d'interphonie, un coffrage du caisson, ou tout autre solution correctement dimensionnée devront être mis en œuvre, après justification par une note de calculs acoustique et validation par la maîtrise d'œuvre.

Les ventilo-convecteurs seront fixés à l'aide de suspentes antivibratiles correctement dimensionnées selon les paramètres de l'équipement retenu (poids, vitesse de rotation minimale...) et justifiées par une note de calculs, afin de ne pas engendrer de nuisance vibratoire ou acoustique.

VI.7.8. Grilles acoustiques

Les grilles acoustiques devront faire l'objet d'une attention particulière. Les performances seules d'atténuation ne pourront être prises en compte sans considérer la régénération sonore souvent dimensionnante pour ce type de matériel. Les vitesses d'air au travers de la grille ne pourront jamais dépasser 3 m/s.

VI.7.9. Registres et clapets coupe-feu

Les registres et clapets coupe-feu devront être pris en compte dans les calculs de réseaux, ceux-ci étant susceptibles d'apporter de la régénération de bruit dans le réseau. Lorsque cela s'avère nécessaire, des traitements acoustiques complémentaires devront être mis en œuvre à la suite du registre (silencieux, gaine isophonique...).

Les registres doivent être mis en œuvre le plus possible en amont des terminaux des pièces desservies, en particulier pour les pièces dont l'objectif de niveaux de bruit de fond est d'au maximum NR30.

Le réglage du débit directement sur les terminaux est admis pour les locaux où l'objectif de niveau de bruit de fond est supérieur à NR 30 et à la seule condition que le fournisseur des terminaux justifie des données acoustiques grâce à des rapports d'essais.

VI.7.10. Interphonie

Dans le cas d'isollements aux bruits aériens supérieurs à 50 dB ou à 45 dB en l'absence de faux plafond, l'entreprise devra réaliser à sa charge des calculs de vérification du respect des objectifs acoustiques d'isolement en tenant compte des risques d'interphonie générés par les réseaux. Elle prévoira le dimensionnement des traitements acoustiques nécessaires au respect des objectifs d'isolement.

Dans le cas de transfert d'air entre deux pièces, un calcul d'interphonie systématique devra être réalisé, quel que soit l'objectif d'isolement attendu (≥ 30 dB).

L'isolement aux bruits aériens calculé pour l'interphonie seule devra être supérieur de 10 dB à l'objectif d'isolement défini entre les deux espaces.

Une distribution des réseaux en « peigne » via les circulations sera privilégiée afin d'éviter les traversées de parois entre locaux nobles.

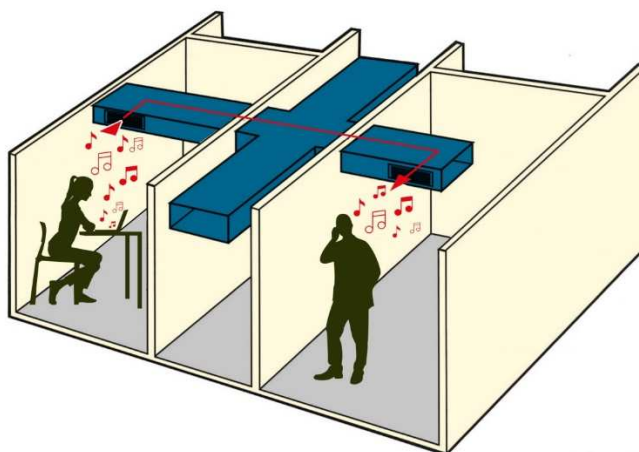


Illustration du risque d'interphonie

VI.7.11. Traitements anti vibratiles

L'ensemble des machines tournantes sera désolidarisé à l'aide de plots anti vibratiles caoutchoucs ou ressorts garantissant un taux de filtration de 95% pour un équipement situé dans un local technique sous-jacent à un local sensible et de 98% pour un équipement situé au-dessus d'un local sensible. Ces taux de filtration seront garantis pour la vitesse de rotation de l'équipement la plus basse.

Les plots anti vibratiles seront mis en œuvre de manière à ce que la répartition de la charge de l'équipement n'engendre pas d'effet de balourd.

Les équipements seront positionnés soit sur un massif d'inertie, soit sur un châssis métallique rigide. En cas de mise en œuvre d'un massif d'inertie, ceux-ci seront dimensionnés en parfaite collaboration avec le lot gros œuvre de manière à ce que leur poids soit au moins égal au poids des équipements qu'ils supporteront. Par ailleurs, l'épaisseur de béton ne pourra être inférieure à 12 cm. En tout état de cause, le dimensionnement du massif devra faire l'objet d'une note de calculs justifiant du taux de filtration requis, à la charge de l'entreprise.

L'entreprise devra s'assurer que le plancher support présente une raideur 10 fois supérieure à la raideur des plots anti vibratiles utilisés pour la désolidarisation et permettant d'éviter tout effet de couplage.

La désolidarisation surfacique à l'aide de matériaux en plaque sera proscrite. L'ensemble des désolidarisations sera réalisé à l'aide d'éléments ponctuels.

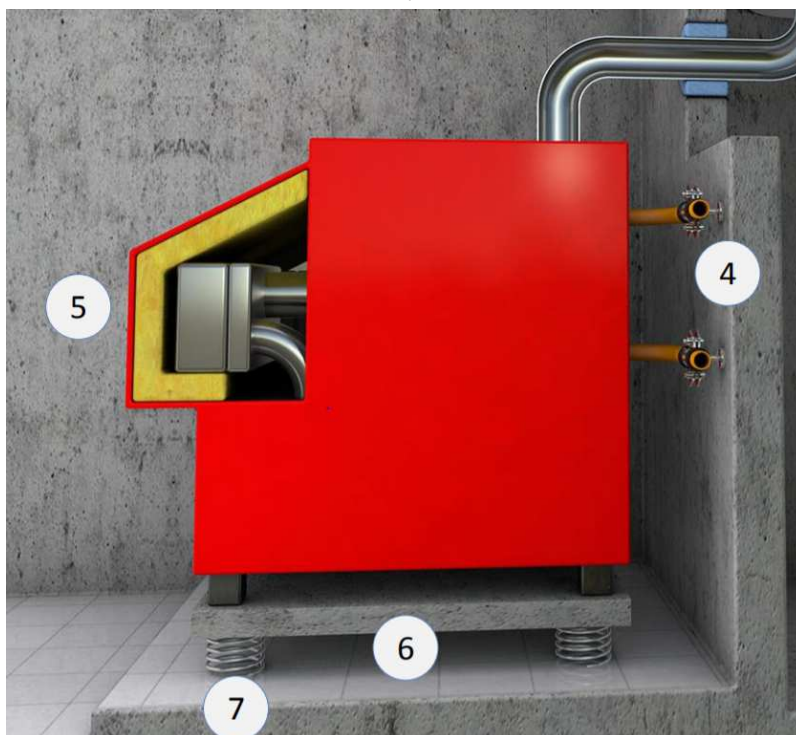


Illustration d'un équipement installé sur massif d'inertie sur plots anti vibratiles

Lorsque les équipements techniques sont prévus suspendus en sous face de dalle haute, des suspentes anti vibratiles seront dimensionnées pour atteindre les objectifs de taux de filtration fixés. Le choix des suspentes sera justifié par une note de calcul de la même manière que pour les plots.

VI.7.12. Raccordements

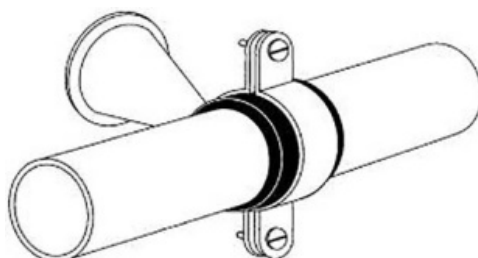
Les raccordements de sections différentes devront être réalisés de manière progressive. Un angle maximal de 7° au sommet sera toléré.

Les raccordements des réseaux aux machines seront réalisés à l'aide de manchons souples permettant de traiter la transmission des vibrations de la machine vers le réseau. Ces raccordements ne devront pas limiter les déplacements autorisés par les appuis élastiques sous peine de dégrader les performances et le taux de filtration des vibrations induit par les traitements anti vibratiles.

Les manchons souples ne devront pas être tendus. Les éléments situés de part et d'autre des manchons ne devront pas être désaxés.

VI.7.13. Fixations des réseaux et canalisations

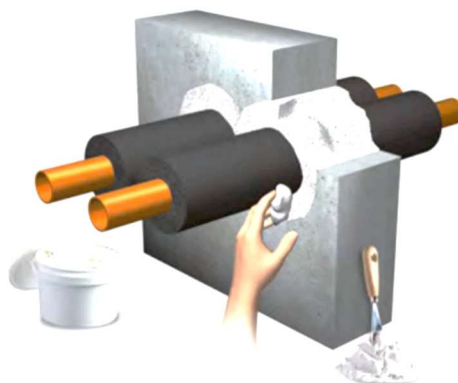
L'ensemble des réseaux et canalisations sera désolidarisé à l'aide de colliers anti vibratiles. Les canalisations et réseaux seront fixés à des murs de masse volumique supérieure à 2000 kg/m^3 .



Collier anti vibratile

VI.7.14. Traversées de parois

Les gaines et canalisations traversant les parois seront systématiquement traitées à l'aide d'un fourreau résilient permettant la désolidarisation des réseaux, de type ARMAFLEX, ARMACELL ou équivalent. Le fourreau résilient devra dépasser de part et d'autre de la paroi traversée d'au moins 20mm.



VI.7.15. Vitesses d'air et pertes de charges

Les vitesses d'air à l'intérieur des veines d'air devront être dimensionnées afin de garantir des niveaux de puissance acoustique et des pertes de charges adaptées au réseau et aux objectifs acoustiques définis.

Les régénérations de niveau de puissance acoustique induites par les différents éléments de réseaux (coudes, clapets coupe-feu, registres, boîtes de débit variable...) devront être prises en compte dans la réalisation des calculs.

Les vitesses de circulation d'air définies ci-dessous devront être respectées :

- 7 m/s en sortie d'équipement
- 5 m/s dans les réseaux principaux
- 3 m/s en distribution terminale

VI.7.16. Locaux techniques

Les ventilations hautes et basses des locaux techniques seront traitées à l'aide de pièges à sons correctement dimensionnés selon les débits d'air et les atténuations acoustiques à garantir pour respecter les objectifs réglementaires vis-à-vis des bruits de voisinage ou ceux définis spécifiquement dans le cadre du projet.

Des traitements absorbants seront prévus sur les parois des locaux techniques afin de limiter la réverbération et l'amplification des bruits générés par les équipements. Les traitements absorbants mis en œuvre devront justifier des coefficients d'absorption préconisés dans la notice acoustique.

VI.7.17. Désenfumage

Une attention particulière sera portée aux traitements acoustiques mis en œuvre sur les équipements pouvant être utilisés pour la ventilation habituelle du bâtiment et pour le désenfumage des locaux en cas d'incendie. L'entreprise devra s'assurer que le dimensionnement des traitements acoustiques garantit le bon fonctionnement de l'équipement pour la vitesse de désenfumage,

principalement sur la problématique des pertes de charges pouvant être générées par le débit maximum du fonctionnement de l'équipement.

VI.7.18. Equipements techniques

En présence de plots antivibratiles internes à la machine, l'entreprise devra récupérer auprès du fabricant les notes de calculs justifiant des taux de filtration préconisés. En l'absence de note de calculs, l'entreprise aura à sa charge la mise en œuvre de traitements anti vibratiles justifiant des performances préconisées et justifiées par une note de calculs.

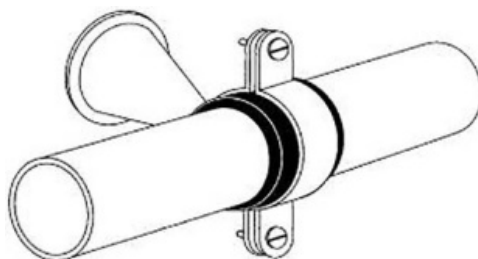
Pour les CTA, le choix de ventilateurs centrifuges à action (pales inclinées vers l'avant), réglé en bas régime (pour optimiser le rendement) devra être privilégiés.

Les pompes seront mises en œuvre sur un massif d'inertie, correctement désolidarisé de la structure du bâtiment par le biais de traitements anti vibratiles.

VI.8. Lot Plomberie - Sanitaire

VI.8.1. Fixations des réseaux et canalisations

L'ensemble des réseaux et canalisations sera désolidarisé à l'aide de colliers anti vibratiles. Les canalisations et réseaux seront fixés à des murs de masse surfacique supérieure à 200 kg/m².



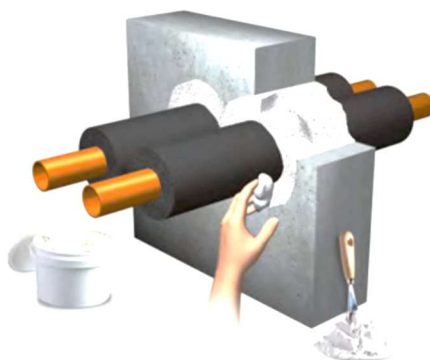
Collier anti vibratile

Lorsque cela s'avère impossible, une ossature métallique indépendante sera réalisée pour permettre la fixation des réseaux. Cette ossature sera fixée aux éléments structuraux respectant une masse surfacique supérieure à 200 kg/m² (planchers hauts et bas par exemple). Elle devra être dimensionnée pour être suffisamment rigide et ne pas engendrer de nuisances sonores ni vibratoires lors des évacuations d'eau.

Un coffrage indépendant de la structure de supportage des réseaux sera ensuite réalisé.

VI.8.2. Traversées de parois

Les gaines et canalisations traversant les parois seront systématiquement traitées à l'aide d'un fourreau résilient (5mm environ) permettant la désolidarisation des réseaux. Le fourreau résilient devra dépasser de part et d'autre de la paroi traversée d'au moins 20mm.



Exemple d'une traversée de paroi avec fourreau résilient

VI.8.3. Canalisation d'arrivée d'eau

Les canalisations seront dimensionnées de manière à respecter une pression maximum de 3 bars ainsi que les vitesses de circulation maximum suivantes :

- 2m/s dans les locaux techniques
- 1m/s dans les colonnes montantes et distributions
- 0,7m/s dans les locaux terminaux

VI.8.4. Raccordements

Les raccordements des réseaux aux machines seront réalisés à l'aide de manchons souples de type DILATOFLEX ou équivalent permettant de traiter la transmission des vibrations de la machine vers le réseau. Ces raccordements ne devront pas limiter les déplacements autorisés par les appuis élastiques sous peine de dégrader les performances et le taux de filtration des vibrations induit par les traitements anti vibratiles.

VI.9. Lot faux plafond

VI.9.1. Faux plafonds absorbants

Il est nommé « faux plafond absorbant » les faux plafonds présentant des performances d'absorption acoustique tels que le plâtre perforé, les dalles minérales, les bois ajourés, etc.

Le faux plafond acoustique mis en œuvre devra justifier des performances d'absorption acoustique a minima caractérisées par l'indicateur α_w et pouvant être caractérisées par bande d'octave, préconisées dans la notice acoustique selon les espaces du projet.

Certaines performances d'absorption ne sont garanties qu'en présence de l'épaisseur de laine minérale, de l'épaisseur de plénum ou du cumul des deux, définis dans le rapport d'essai acoustique. L'entreprise devra s'assurer que ces épaisseurs sont respectées lors de la mise en œuvre du faux plafond.

Une performance d'isolement latéral caractérisée par l'indicateur $D_{n,f,w+C}$ peut être également préconisée. Dans ces conditions, le faux plafond devra justifier des deux performances conjointes. Pour les faux plafonds modulaires, cela inclus que l'ossature et la dalle permettent l'obtention de la performance annoncée.

VI.9.2. Conditions de mise en œuvre

Les suspensions des canalisations ou des réseaux ne devront en aucun cas rentrer en contact avec les fixations des ossatures des faux plafonds.

L'intégration de luminaires ou de grilles de ventilation ne devra pas engendrer de dégradation des performances acoustiques du faux plafond.

VI.10. Lot revêtements muraux

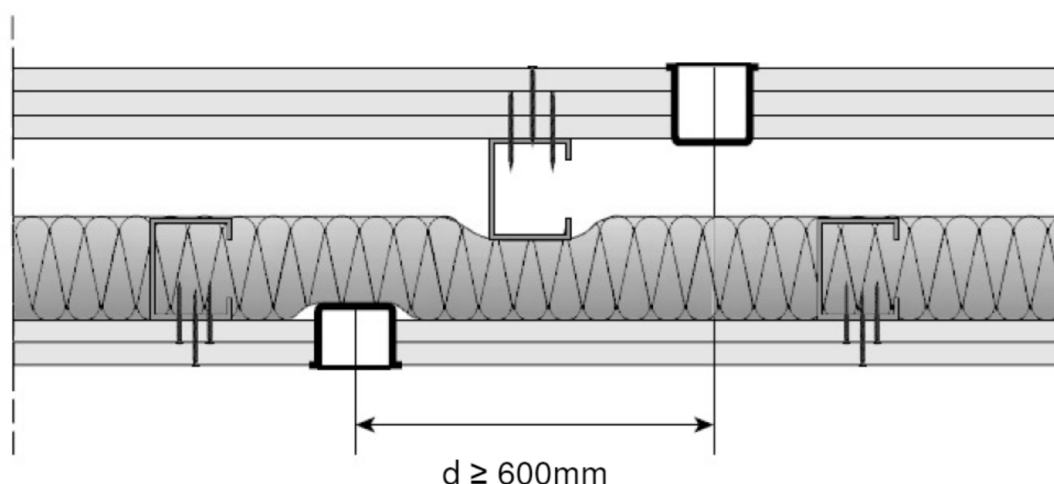
Les revêtements muraux acoustiques mis en œuvre devront justifier des performances d'absorption acoustique a minima caractérisées par l'indicateur α_w et pouvant être caractérisées par bande d'octave, préconisées dans la notice acoustique selon les espaces du projet.

Certaines performances d'absorption ne sont garanties qu'en présence d'une épaisseur spécifique du produit, d'une épaisseur de laine minérale, d'une épaisseur de plénum ou du cumul de ces différents paramètres, définis dans le rapport d'essai acoustique. L'entreprise devra s'assurer que ces épaisseurs sont respectées lors de la mise en œuvre du revêtement mural.

VI.11. Lot électricité

VI.11.1. Interrupteurs et boîtiers ou prises électriques

Les interrupteurs et prises électriques ne devront jamais être installés en vis-à-vis dans une cloison ou un refend séparatif. Ils seront systématiquement espacés de 60cm dans les cloisons plâtres et de 40 cm dans les refends béton.



En présence de cloisons à double ossature, des dispositions devront être mises en œuvre pour l'intégration des boîtiers électriques, de type INCLOSIA des Ets SINIAT ou équivalent.

En présence de doublages ou plafonds isolants, l'encastrement des éléments électriques est proscrit.

VI.12. Lot peinture

VI.12.1. Jointes caoutchoucs

Les joints caoutchoucs des menuiseries intérieures ou extérieures devront être retirés avant réalisation des travaux de peinture afin de conserver leur propriété acoustique.

VI.12.2. Traitements acoustiques absorbants

Aucun matériau acoustique absorbant ne devra être peint sans que la documentation relative à la mise en œuvre fournie par le fabricant du produit ne le stipule explicitement. Les recommandations d'un distributeur ou revendeur du produit quant à la faisabilité de peindre le produit in situ ne pourront être prises en considération. Seul le fabricant du produit est en mesure de justifier la faisabilité de peindre le produit in situ.

En présence d'éléments acoustiques perforés pouvant être peints, l'entreprise en charge du lot devra réaliser les travaux à l'aide d'un rouleau à poils ras.

VII. ANNEXES

VII.1. Lexique

Isolement aux bruits aériens $DnT,A / DnT,A,tr$ (dB)

L'isolement caractérise l'atténuation du bruit entre deux espaces juxtaposés mesuré in situ. L'isolement est calculé à l'aide d'une différence entre le niveau sonore mesuré en émission et celui mesuré en réception. De ce fait, plus la valeur est élevée, meilleur est le résultat.

L'isolement est caractérisé par un indicateur unique DnT,w appelé « isolement aux bruits aériens normalisé standardisé », auquel peuvent s'ajouter deux corrections :

- C_{tr} : coefficient correcteur pris en compte pour pondérer l'indicateur avec un spectre sonore de type « trafic »
- C : coefficient correcteur pris en compte pour pondérer l'indicateur avec un spectre sonore de type « rose »

La somme du $DnT,w + C_{tr}$ est représentée par l'indicateur DnT,A,tr et la somme du $DnT,w + C$ par le DnT,A .

Isolement latéral $Dn,f,w + C$ (dB)

L'isolement latéral est un critère mesuré en laboratoire. Il caractérise les transmissions latérales et donc la capacité d'un élément filant (faux plafond, faux plancher, façade...) à atténuer le bruit au passage d'un local d'émission vers le local de réception adjacent. Il dépend de l'élément constructif lui-même (dalles du faux plancher ou du faux plafond, ossature, matériaux...) et du plénum devant lequel l'élément est installé (épaisseur, vide d'air ou matelas de laine minérale, barrière acoustique...).

Affaiblissement acoustique $RA / RA,tr$ (dB)

L'affaiblissement acoustique caractérise la capacité d'atténuation du bruit d'un élément constructif : cloison, porte, plancher, fenêtre. C'est une caractéristique intrinsèque à l'élément testé, qui est caractérisée en laboratoire. Contrairement à la mesure in situ, les transmissions parasites (transmissions latérales, fuites) sont quasi inexistantes.

Comme pour l'isolement, un indicateur unique Rw appelé « affaiblissement standardisé » peut être pondéré par les coefficients C ou C_{tr} précédemment présenté.

Niveaux de bruits de chocs standardisé $L'_{nT,w}$ (dB)

Le niveau de bruits de chocs représente le niveau sonore mesuré dans un local de réception in situ, lorsque des chocs normalisés sont émis dans le local d'émission juxtaposé. Les chocs sont le plus souvent générés à l'aide d'une machine à chocs, provoquant des bruits à une cadence définie à l'aide de marteaux frappant le sol. L'indicateur $L'_{nT,w}$ est appelé « niveaux de bruits d'impact standardisé ». Contrairement, à l'isolement c'est une valeur absolue et non différentielle : de ce fait, le plus la valeur est faible, meilleur est le résultat.

Niveaux de bruits de chocs normalisé $L_{n,w}$ (dB)

Le niveau de bruits de chocs normalisé, peut être assimilé à l'affaiblissement acoustique. Il caractérise le niveau sonore reçu lors de l'émission de chocs, pour une mesure réalisée en laboratoire. Il caractérise la capacité intrinsèque d'un élément à transmettre les bruits de chocs. Contrairement à la mesure in situ, les transmissions parasites (transmissions latérales, fuites) sont quasi inexistantes.

Amélioration de l'isolement aux bruits de chocs ΔL_w (dB)

Cet indicateur caractérise la capacité d'un matériau à réduire la transmission des bruits de chocs vers l'élément support (communément le plancher support). Il caractérise principalement les performances des revêtements de sols, sous couche de sols durs ou sous couche sous chape.

Temps de réverbération TR (seconde)

Le temps de réverbération est la durée nécessaire à un son impulsionnel pour décroître de 60 dB. Il caractérise la réverbération, ou la « résonance » d'une pièce et est mesuré à l'aide d'un pistolet d'alarme, d'un ballon que l'on éclate ou d'un claquoir. Plus le temps de réverbération est élevé, plus le son met de temps à décroître et plus la « résonance » est importante.

Taux de décroissance spatiale DL_2 (dB(A))

Le taux de décroissance spatiale correspond à l'atténuation du niveau de bruit par doublement de distance à la source de bruit, exprimé en dB(A). Ce paramètre se mesure dans l'axe concerné à des distance définie.

Coefficient d'absorption standardisé α_w (sans unité)

Le coefficient d'absorption standardisé est un indicateur unique caractérisant de manière globale la capacité d'un matériau à absorber les ondes sonores. Le coefficient est compris entre 0 et 1, plus il est proche de 1 plus le matériau est absorbant et donc susceptible de réduire la réverbération.

Aire d'Absorption Equivalente AAE (m^2)

L'Aire d'Absorption Equivalente représente une surface de traitement absorbant dans une unité unique de surface. Elle est proportionnelle à la performance d'absorption d'un matériau ainsi qu'à sa surface mise en œuvre. Plus l'AAE est élevée, plus l'absorption acoustique est importante et plus la réverbération est susceptible de baisser.

Pondération A : dB(A)

La pondération A est une pondération prenant en compte la capacité de l'oreille à percevoir de manière différente les sons graves, médiums ou aigus. A niveau sonore équivalent, l'oreille perçoit mieux les fréquences médiums que les basses fréquences, mais moins bien que les hautes.

Il existe d'autres pondérations moins communément utilisées comme la pondération C.