



Acoustique architecturale



Acoustique
environnementale



Acoustique industrielle



Vibrations



Mécanique des fluides



Restructuration de la bibliothèque de l'IAE – Bâtiment E1 de l'Université de Poitiers (86)

CCTP acoustique PRO

Université de Poitiers

M. David Henry



Agence de Poitiers
12 boulevard Chasseigne
86000 POITIERS

GANTHA SAS - Siège Social : 12 boulevard Chasseigne - 86000 Poitiers - France
SAS au capital de 250 000 Euros - SIREN : 444 214 209 - RCS Poitiers
N° identification TVA : FR 88 444 214 209 - www.gantha.fr



FICHE SIGNALÉTIQUE

INTERLOCUTEUR CLIENT	M. David Henry - Université de Poitiers
ADRESSE CLIENT	Université de Poitiers Pôle Vie de Campus et Patrimoine – DLPI 1 allée Jean Monnet – Bât C1 – TSA 11111 86073 Poitiers cedex 9
ADRESSE PROJET	Institut d'Administration des Entreprises - Université de Poitiers Bât.E1 20 rue Guillaume VII le Troubadour TSA 61116 86073 POITIERS Cedex 9, France
TITRE DU DOCUMENT	Restructuration de la bibliothèque de l'IAE – Bâtiment E1 de l'Université de Poitiers (86) CCTP acoustique PRO
RÉFÉRENCE DU DOSSIER DE PRESTATION	2021-113-BIBLIOTHEQUE IAE POITIERS
REFERENCE DE LA COMMANDE	Marché de MOE
RÉFÉRENCE DU DOCUMENT	2021-113-003-PRO

VERSION	DESCRIPTION	RÉDACTEUR	VÉRIFICATEUR	DATE
V1	Initiale	Timothée GRIVÈS	Grégory LEBOT	17/02/2025

SOMMAIRE

1.	OBJET	5
2.	PRÉSENTATION DU BUREAU D'ÉTUDES	5
3.	CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE/ OBJECTIFS	5
4.	OBJECTIFS	6
4.1.	Isolement aux bruits aériens entre locaux	6
4.2.	Correction interne.....	6
4.3.	Transmission des bruits d'impact	7
4.4.	Isolement vis-à-vis des bruits d'infrastructures terrestres.....	7
4.5.	Bruit d'équipements techniques vers l'intérieur des locaux.....	8
4.6.	Bruit d'équipements techniques vers l'extérieur des locaux	8
	Dispositions Constructives	9
0.	PRESCRIPTIONS COMMUNES A TOUS LES CORPS D'ETAT	9
0.1.	Généralités sur le CCTP Acoustique.....	9
0.2.	Mesures acoustiques de fin de chantier.....	9
0.3.	EXE acoustique.....	10
0.4.	Terminologie et définition des termes acoustiques.....	10
1.	LOT 01 : GROS ŒUVRE	10
1.1.	Dispositions générales	10
1.2.	Enveloppe extérieure.....	10
1.3.	Enveloppe intérieure	10
2.	LOT 02 : CHARPENTE – COUVERTURE – ZINGUERIE.....	11
2.1.	Charpente bois.....	11
2.2.	Couverture - Zinguerie	11
2.3.	Plancher bois intérieur.....	12
2.4.	Plancher technique	12
3.	LOT 03 : MENUISERIES EXTERIEURES ALU – SERRURERIE	12
3.1.	Détails de mise en œuvre acoustique.....	12
3.2.	Menuiseries extérieures	13
3.3.	Occultations	13
3.4.	Ventilation.....	13
4.	LOT 04 : MENUISERIES INTERIEURES BOIS	13
4.1.	Généralités et détails de mise en œuvre.....	13

4.2.	Menuiseries intérieures pleines	14
4.3.	Menuiseries intérieures vitrées	15
5.	LOT 05 : CLOISONS – ISOLATION – PLAFONDS	15
5.1.	CLOISONS	15
5.2.	ISOLATION	17
5.3.	PLAFONDS	18
6.	LOT 06 : REVETEMENTS DE SOLS SOUPLES – CARRELAGE	21
6.1.	Parquet existant	21
6.2.	Revêtements de sols	21
7.	LOT 07 : PEINTURE	21
8.	LOT 08 : CHAUFFAGE – VENTILATION	22
8.1.	CHAUFFAGE	22
8.2.	VENTILATION	22
9.	LOT 09 : ELECTRICITE	27
9.1.	Passages de câbles et boîtiers électriques	27
9.2.	Alarmes	29

Liste des annexes :

ANNEXE 1 – Terminologie et définition des traitements acoustiques	30
---	----

1. OBJET

Le présent **CCTP Acoustique – phase PRO** définit les prestations relatives au projet de restructuration de la bibliothèque de l'IAE de Poitiers (86).

Maître d'Ouvrage : **UNIVERSITE DE POITIERS**

Les exigences acoustiques auront pour objectifs :

- de veiller à la conformité des éléments de construction par rapport à la réglementation acoustique,
- d'assurer le confort d'utilisation des locaux et le respect pour l'environnement.

2. PRÉSENTATION DU BUREAU D'ÉTUDES

Nom et adresse	GANTHA 12 Boulevard Chasseigne 86000 Poitiers
Chargé d'études	Grégory LEBOT, Ingénieur Acousticien
Qualification	Qualification OPQIBI sous le n° 12 08 2488

3. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE/ OBJECTIFS

Les objectifs acoustiques du projet sont définis par :

- **Arrêté du 25 avril 2003** relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement.
- **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.
- **Arrêté du 20 avril 2017** relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public lors de leur construction et des installations ouvertes au public lors de leur aménagement – *Article 9 Dispositions relatives aux revêtements des sols, murs et plafonds.*
- **Arrêté du 3 septembre 2013** illustrant par des schémas et des exemples les articles 6 et 7 de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié.
- **Arrêté préfectoral n° 2015-DDT-830** du 1^{er} septembre 2015 relatif au classement sonore des infrastructures de transports du département de la Vienne (86).
- **Code de l'environnement**, articles R571-31 et R571-97, relatif à la lutte contre les bruits de voisinage (Lutte contre le bruit - Code de la santé publique, articles R1334-30 à R1334-37 et R1337-6 à R1337-10-1) – décret 2006-1099 du 31 août 2006.
- **Programme technique générale.**
- **Normes A.F.N.O.R. (Association Française de Normalisation) :**
 - **Norme NF S 31-080** « Acoustique - Bureaux et espaces associés - Niveaux et critères de performances acoustiques par type d'espace (janvier 2006),
 - ...

Cette liste n'est pas exhaustive, mais un rappel des principaux textes officiels applicables à ce projet

4. OBJECTIFS

Les objectifs sont issus :

- de l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement,
- de l'expérience de GANTHA.

4.1. Isolement aux bruits aériens entre locaux

S'exprime en termes d'isollements acoustiques standardisés pondérés $D_{nT,w} + C$ en décibels.

Local de Réception	Local d'Émission			
	Espace de documentation, Mezzanine/espace de travail	Circulation/Hall d'accueil IAE	Local ventilation	Salle de travail
Salle de travail	35	40	50	50
Bureau bibliothécaires Hall d'accueil	35	40	50	50

4.2. Correction interne

Le champ sonore ambiant d'un local quel qu'il soit est constitué de plusieurs contributions :

- le champ direct : c'est la transmission du bruit directement de la source au récepteur,
- le champ réverbéré : c'est le champ résultant des multiples réflexions de l'onde sonore sur les différentes surfaces du local.

Le niveau de bruit global dans un local est la somme de ces deux champs principaux.

❖ Bibliothèque

Le principe du traitement acoustique, dans le cas d'une bibliothèque, est de réduire la transmission des conversations d'une zone à une autre voisine (détériorer l'intelligibilité entre les tables) ; ceci équivaut à réduire la réverbération des locaux.

Les objectifs s'expriment en termes :

- de temps de réverbération **TR** moyen en seconde : les valeurs de temps de réverbération correspondent à une moyenne des TR pris sur l'intervalle de fréquence [500 Hz ; 2000 Hz] :

Locaux meublés non occupés	TR (réglementaire)
Bibliothèque/salle de documentation	$0,4 \leq TR \leq 0,8$ s

- de décroissance spatiale **DL** en dB(A) : cet objectif est issu de l'expérience de Gantha. La décroissance spatiale de l'énergie sonore est quantifiée par une valeur en dB(A) et représente la décroissance du niveau sonore par doublement de distance à la source de bruit. Une décroissance importante permet de réduire la transmission des conversations entre zones.

Locaux meublés non occupés	DL - sur un niveau	DL - entre niveaux
Bibliothèque/salle de documentation	$DL \geq 3$ dB(A)	$DL \geq 6$ dB(A)

❖ Salles de travail et bureau bibliothécaires

S'exprime en termes de :

- temps de réverbération **TR** moyen en seconde : les valeurs de temps de réverbération correspondent à une moyenne des TR pris sur l'intervalle de fréquence [500 Hz ; 2000 Hz] :

Locaux meublés non occupés	TR (réglementaire)
Salle de travail/bureau bibliothécaires	$0,4 \leq TR \leq 0,8$ s.

4.3. Transmission des bruits d'impact

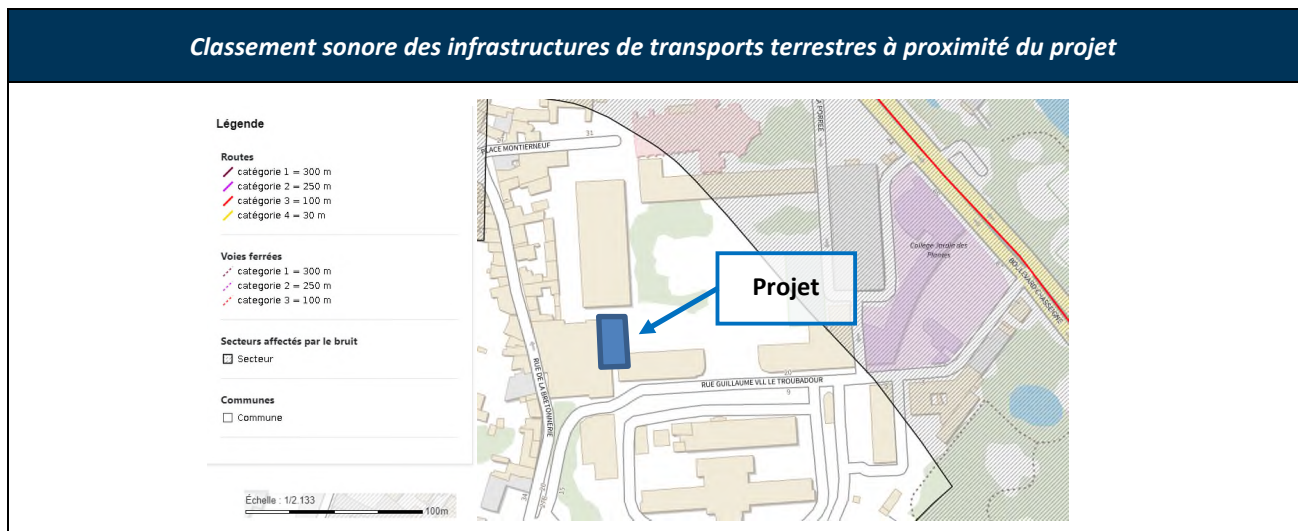
Les planchers étant existants et conservés ou neuf en structure légère, aucun objectif ne peut être réellement fixé. Le traitement des bruits d'impact consistera principalement à la mise en œuvre de revêtements de sol avec une efficacité de 18 dB minimum au niveau des nouveaux planchers bois (mezzanine centrale et salles de travail).

4.4. Isolement vis-à-vis des bruits d'infrastructures terrestres

Les objectifs d'isolement aux bruits extérieurs sont exprimés en termes d'isollements acoustiques standardisés pondérés aux bruits routiers $D_{nT,w} + C_{tr}$ en décibels ($\equiv D_{nT,A,tr}$) vis-à-vis d'un bruit routier à l'émission : valeur d'isolement mesurée in situ corrigée du temps de réverbération du local de réception.

❖ Isolement vis-à-vis des bruits d'infrastructures terrestres

Suivant l'arrêté préfectoral n° 2015-DDT-830 du 1^{er} septembre 2015 relatif au classement sonore des infrastructures de transports du département de la Vienne (86), aucune infrastructure routière ou ferroviaire voisines du projet ne font l'objet d'un classement spécifique au regard de l'arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 :



❖ Isolement vis-à-vis des bruits d'infrastructures aériennes

Le projet n'est pas concerné par les nuisances acoustiques de l'aéroport Poitiers-Biard.

❖ Détermination de l'objectif d'isolement acoustique des façades

En fonction des infrastructures classées, du positionnement du bâtiment dans l'environnement, les objectifs à respecter en termes d'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,w} + C_{tr}$ sont de **30 dB**.

Ces valeurs minimales d'isolement acoustique concernent tous les locaux de réception détaillé au paragraphe 4.1.

4.5. Bruit d'équipements techniques vers l'intérieur des locaux

S'exprime en termes de niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT} en dB(A).

La valeur L_{nAT} engendrée les équipements techniques ne doit pas dépasser :

LOCAUX	Fonctionnement de l'équipement	L_{nAT} et niveau NR
Bibliothèque/salle de documentation	<i>en continu (> 50% du temps d'occupation)</i>	≤ 33 dB(A) - NR 28
	<i>par intermittence (< 50% du temps d'occupation)</i>	
Salle de travail Bureau bibliothécaires	<i>en continu (> 50% du temps d'occupation)</i>	≤ 38 dB(A) - NR 33
	<i>par intermittence (< 50% du temps d'occupation)</i>	≤ 43 dB(A) - NR 38
Local technique		≤ 70 dB(A)

4.6. Bruit d'équipements techniques vers l'extérieur des locaux

❖ En façade des locaux de l'IAE

Le niveau de bruit engendré, en façade du bâtiment, par les équipements devra être inférieur à **50 dB(A)**.

❖ Protection du voisinage

Le bruit des équipements technique fera l'objet d'une étude particulière vis-à-vis de la gêne qu'il est susceptible d'engendrer dans l'environnement (habitations voisines).

La gêne s'exprime en termes d'émergence du niveau sonore « ambiant » avec le bruit mis en cause par rapport au niveau de bruit « résiduel » sans le bruit perturbateur :

$$e = L_{Aeq,T}(amb) - L_{Aeq,T}(res)$$

Émergence admissible en limite de propriété :

- émergence globale admise en limite de propriété = **3 dB(A) en nocturne [22h ; 7h],**
- émergence globale admise en limite de propriété = **5 dB(A) en diurne [7h ; 22h],**
- émergence spectrale entre [125 Hz ; 250 Hz] = **7 dB,**
- émergence spectrale entre [500 Hz ; 4 kHz] = **5 dB.**

❖ Niveau de bruit résiduel

Le niveau de bruit résiduel est **estimé à 30 dB(A)** en période nocturne et à **45 dB(A)** en période diurne.

❖ Niveau de bruit ambiant à ne pas dépasser

L'objectif de niveau de bruit ambiant (niveau de bruit émis par le fonctionnement des équipements techniques du cabinet ophtalmologique) est directement issu du décret 2006-1099 du 31 août 2006.

Les principaux points susceptibles de dépasser l'émergence admissible sont les nouveaux équipements de ventilation.

Dispositions Constructives

0. PRESCRIPTIONS COMMUNES A TOUS LES CORPS D'ETAT

0.1. Généralités sur le CCTP Acoustique

Le présent cahier des clauses techniques particulières décrit les conditions techniques sur la correction interne, l'isolation et l'émission sonore des équipements techniques.

Il a pour but de définir les objectifs à atteindre et les solutions techniques permettant d'y satisfaire.

Les entreprises sont tenues de se conformer aux prescriptions du BET, tant au niveau de la définition des matériaux que sur les procédés de mise en œuvre ; les performances acoustiques des produits et des dispositifs constructifs proposés par les entreprises ne peuvent être en aucun cas inférieures à celles présentées dans l'étude acoustique suivante.

Chaque entreprise devra également prévoir dans son offre, avant la passation des marchés, toutes les sujétions, éléments ou moyens complémentaires qui ne seraient pas explicitement décrits dans les pièces écrites ou graphiques de ce document et qu'elle jugerait nécessaires à l'obtention des objectifs acoustiques définis plus loin.

Toutefois, elles feront toutes suggestions concernant le présent document, avant la passation des marchés.

Il ne pourra en aucun cas être installé des matériaux similaires sans accord préalable du Maître d'œuvre qui engage sa responsabilité sur les résultats définis.

Les moyens décrits dans le CCTP Acoustiques sont des minima à mettre en œuvre.

Chaque entreprise devra fournir à la Maîtrise d'Œuvre, impérativement avant la pose des matériaux et le début des travaux, les documents suivants pour approbation :

- **PV d'essais acoustiques d'un laboratoire agréé,**
- **document décrivant de façon précise les éléments mis en œuvre (montage, référence et fiche technique).**

En cas d'omission ou de contradiction dans les différentes pièces écrites, les Entrepreneurs devront en référer au Maître d'Ouvrage qui décidera des rectifications nécessaires.

0.2. Mesures acoustiques de fin de chantier

Une fois les travaux achevés et les mesures d'autocontrôle des entreprises transmises à la Maîtrise d'Œuvre, le BET GANTHA procédera à une campagne de mesures acoustiques de performances des ouvrages sur un échantillon de locaux (à faire valider par la Maîtrise d'Ouvrage).

Les entreprises devront prendre toute disposition pour permettre ces essais de contrôle de conformité. Elles devront également faire la vérification préalable des conditions de mesure : rebouchages, étanchéité périphérique des portes, réglage des réseaux de ventilation, etc...

Toute mesure ne pouvant pas être exécutée le jour prévu pour le contrôle du fait d'une carence d'une entreprise sera réalisée ultérieurement par l'acousticien à la charge de l'entreprise.

Les essais acoustiques ne peuvent être réalisés de façon satisfaisante qu'après les opérations préalables de réception effectuées par le maître d'œuvre et en l'absence d'entreprises travaillant sur le site. Ces essais seront donc réalisés postérieurement à la réception de l'ouvrage et le PV de réception de l'ouvrage portera la mention "sous réserve des résultats d'essais acoustiques".

0.3. EXE acoustique

Les détails de mise en œuvre devront être fournis par les entreprises à la maîtrise d'œuvre pour validation :

- **LOT CVC** : l'entreprise adjudicataire du lot CVC aura la charge du dimensionnement des traitements acoustiques (silencieux, gaines absorbantes, désolidarisation des supports d'équipements) afin de respecter les objectifs acoustiques.

Elle devra également fournir **une note de calcul justificative des niveaux sonores engendrés par les équipements techniques à l'intérieur des locaux et en façade des locaux de l'IAE et du voisinage à proximité.**

0.4. Terminologie et définition des termes acoustiques

- Cf. annexes 3.

1. LOT 01 : GROS ŒUVRE

1.1. Dispositions générales

Les dispositions décrites ci-après seront systématiquement respectées :

- Avant fermeture des gaines et après mise en œuvre des fourreaux résilients, toutes les trémies seront rebouchées au mortier à chaque recoupement de plancher.
- Les percements (réservations, boîtiers électriques, etc.) de part et d'autre d'une paroi seront effectués à une distance minimale l'un de l'autre de 60 cm, et ne devront pas avoir une profondeur supérieure à 7 cm.
- Percements et rebouchages :
 - les percements, bouchements et raccords dans les dalles et murs sont dus par le lot GO sur la demande des autres lots pour toutes les sections > à 100x100 mm ou de diamètre > 100 mm (ceux < ou = à 100x100 mm et diam < 100 mm seront à la charge des lots concernés),
 - les raccords et rebouchages devront reconstituer la qualité de l'ouvrage concerné conformément aux exigences techniques dont ils relèvent.

1.2. Enveloppe extérieure

❖ Façade

- Façades maçonnées :
 - existantes et conservées sans complément acoustique,**et**
 - doublage intérieur thermo-acoustique ; **à la charge du LOT 05 : CLOISONS - ISOLATION - PLAFONDS**
 - **Localisation** : *Salle de documentation/espace de travail,
Salles de travail, bureau bibliothécaires.*

1.3. Enveloppe intérieure

❖ Planchers

- Planchers maçonnés :
 - existants et conservés sans complément acoustique.

- Murs intérieurs maçonnés existants :
 - existants et conservés en moellons de pierre,
 - rebouchage soigné des trous par enduit ou mousse injectée isophonique.

2. LOT 02 : CHARPENTE – COUVERTURE – ZINGUERIE

2.1. Charpente bois

❖ Sans objet

2.2. Couverture - Zinguerie

❖ Couverture

- Couverture :
 - neuve équivalente à l'existante,

et

 - renforcement thermo-acoustique en sous face des rampants par plafond isolant ; **à la charge du LOT 05 : CLOISONS - ISOLATION – PLAFONDS,**
 - **Localisation :** *Salle de documentation/espace de travail et salles de travail.*

❖ Châssis de toit

- Principes de mise en œuvre concernant les menuiseries extérieures :
 - **mise en œuvre assurant une étanchéité à l'air parfaite par réglage précis du dormant et pose d'un résilient type Compriband,**
 - **aucune percée pouvant détériorer la performance acoustique, autre que celles prévues en usine, ne devra être réalisée dans la menuiserie**
- Précautions de mise en œuvre
 - toutes les fixations et raccordement des châssis avec les autres corps d'état doivent être particulièrement soignés (scellement, joints, étanchéité, ...),
 - l'étanchéité entre couverture et menuiserie sera réalisée par un joint en mousse imprégnée à base de résine acrylique et elle devra être complétée par injection d'un joint périphérique.
 - les ouvrants seront équipés de joints périphériques à lèvre (EPDM ou techniquement équivalent) assurant une parfaite étanchéité entre l'ouvrant et le dormant,
 - les réglages seront faits de manière à ce que, vantail fermé, les joints soit convenablement comprimés en tout point,
 - les plans de détail des assemblages et des étanchéités seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre avant commande du matériel et réalisation des travaux.
- Éclairage zénithal / Sheds /verrière :
 - châssis vitrés en couverture avec vitrage de type 4(16)6 ou Climaplust silence 314A ou équivalent et comprenant un traitement acoustique vis-à-vis des bruits d'impacts de pluie,
 - mise en œuvre assurant une étanchéité à l'air parfaite par pose d'un résilient type Compriband,
 - pour un indice d'affaiblissement acoustique de la fenêtre de toit **$R_w + C_{tr} \geq 32 \text{ dB}$,**
 - pour un niveau d'intensité acoustique aux bruits de pluie **$L_{IA} \leq 57 \text{ dB}$.**
 - **Localisation :** *Verrière centrale,*
Puits de lumières des rampants.

2.3. Plancher bois intérieur

- Planchers neufs en bois :
 - de type plancher bois à base de panneau de particules de type CTBH de 22 mm d'épaisseur minimum posé sur poutres/solives bois,
 - **Localisation** : *Planchers du hall.*
 - +
 - fermeture en sous face (après cloisonnement) par plafond isolant ; à la charge du LOT 05 : **CLOISONS - ISOLATION – PLAFONDS,**
 - +
 - renforcement d'isolation en sous face du plafond plâtre et entre cloisonnement par réalisation d'un faux plafond absorbant et isolant ; à la charge du LOT 05 : **CLOISONS - ISOLATION – PLAFONDS,**
 - **Localisation** : *Entre salles de travail,*
Entre salles de travail et bureau bibliothécaires/hall d'accueil.

2.4. Plancher technique

- Planchers neufs en bois :
 - de type plancher bois à base de panneau de particules de type CTBH de 22 mm d'épaisseur minimum posé sur poutres/solives bois,
 - **Localisation** : *Planchers techniques des locaux de ventilation au-dessus des salles de travail.*
 - +
 - fermeture en sous face (après cloisonnement) par plafond isolant ; à la charge du LOT 05 : **CLOISONS - ISOLATION – PLAFONDS,**
 - +
 - renforcement d'isolation en sous face du plafond plâtre et entre cloisonnement par réalisation d'un faux plafond absorbant et isolant ; à la charge du LOT 05 : **CLOISONS - ISOLATION – PLAFONDS,**
 - **Localisation** : *Entre local ventilation et espace de travail/salle de documentation.*

3. LOT 03 : MENUISERIES EXTERIEURES ALU – SERRURERIE

3.1. Détails de mise en œuvre acoustique

- Principes de mise en œuvre concernant les menuiseries extérieures :
 - mise en œuvre assurant une étanchéité à l'air parfaite par réglage précis du dormant et pose d'un résilient type Compriband,
 - aucune percée pouvant détériorer la performance acoustique, autre que celles prévues en usine, ne devra être réalisée dans la menuiserie
- Précautions de mise en œuvre
 - toutes les fixations et raccordement des châssis et portes avec les autres corps d'état doivent être particulièrement soignés (scellement, joints, étanchéité, ...),
 - l'étanchéité entre maçonnerie et menuiserie sera réalisée par un joint en mousse imprégnée à base de résine acrylique et elle devra être complétée par injection d'un joint périphérique.
 - les ouvrants seront équipés de joints périphériques à lèvres (EPDM ou techniquement équivalent) assurant une parfaite étanchéité entre l'ouvrant et le dormant,

- les réglages seront faits de manière à ce que, vantail fermé, les joints soit convenablement comprimés en tout point,
- les plans de détail des assemblages et des étanchéités seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre avant commande du matériel et réalisation des travaux.

3.2. Menuiseries extérieures

- Remplacement de l'ensemble des menuiseries extérieures par des châssis thermique standard :
 - double vitrage asymétrique de type 4(16)4 ou équivalent,
 - avec mise en œuvre assurant une étanchéité à l'air parfaite par pose d'un résilient type Compriband,
 - pour un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C_{tr} \geq 29 \text{ dB}$.
 - **Localisation** : *Toutes façades réhabilitées.*

3.3. Occultations

- Occultation par stores ou rideaux intérieurs (aucun coffre de volets roulants ne sera installé).

3.4. Ventilation

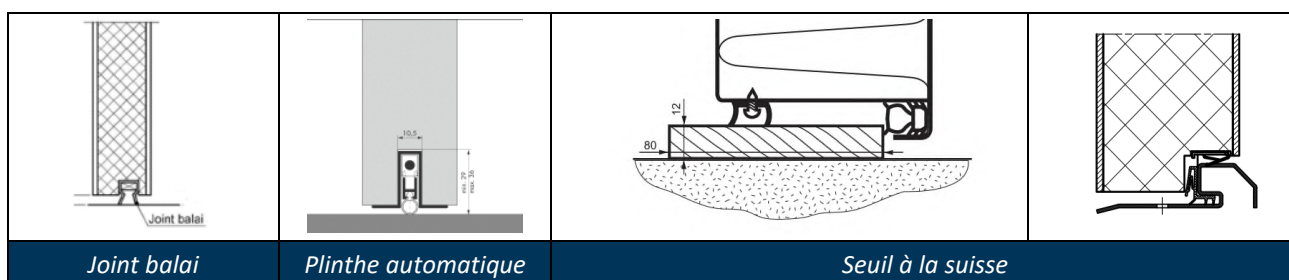
- Système de ventilation double flux sans entrée d'air extérieur.

4. LOT 04 : MENUISERIES INTERIEURES BOIS

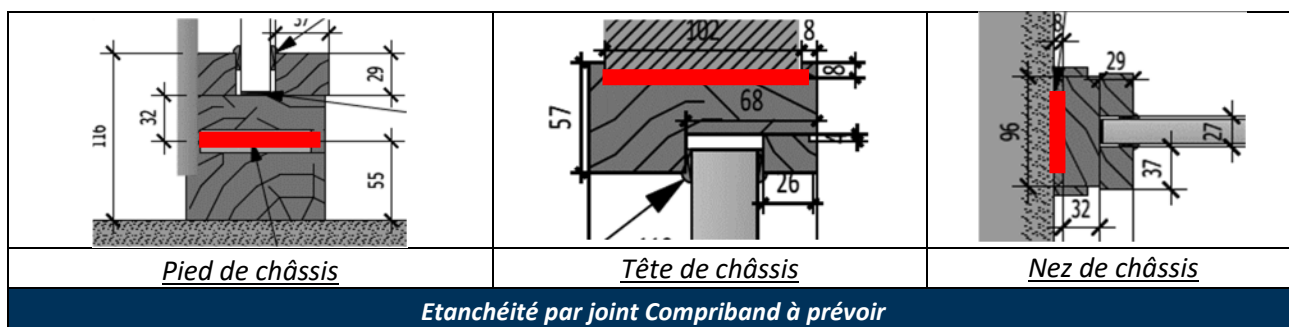
4.1. Généralités et détails de mise en œuvre

- Les performances acoustiques des blocs-portes (et non du vantail seul) seront certifiées par les rapports d'essais en laboratoire correspondants.
 - les portes d'indice d'affaiblissement $R_w + C > 30 \text{ dB}$ auront au moins 4 paumelles.
 - les blocs-portes comporteront toutes sujétions de joints périphériques en fond de feuillure, y compris éventuellement au niveau du seuil (seuil à la Suisse) ; les réglages seront faits de manière à ce que, vantail fermé, les joints soit convenablement comprimés en tout point. La planéité et l'horizontalité du sol au niveau du seuil devront être bonnes pour permettre au joint de seuil de fonctionner convenablement,
 - **les joints seront soit rapportés après peinture, soit protégés contre la peinture par une bande pelable,**
 - mise en œuvre assurant une étanchéité à l'air parfaite par réglage précis du dormant et pose d'un résilient type Compriband complété par un joint injecté souple sur toute la périphérie,
 - aucune menuiserie, comme aucun volume verrier, ne peut filer devant une paroi ou un plancher séparatif et ce afin d'éviter de créer un pont phonique. L'entreprise doit prévoir les ancrages de ses châssis en conséquence ainsi que les fournitures et poses des éléments résilients nécessaires.
- Principe d'étanchéité des jonctions entre menuiseries et supports :
 - prévoir la mise en œuvre d'un joint Compriband en périphérie au niveau des jonctions avec les éléments maçonnés pour assurer l'étanchéité des dormants,
 - prévoir la mise en œuvre d'un joint Compriband entre bloc-porte/poteau bois/châssis vitré ou vis-à-vis des cloisons pour assurer l'étanchéité entre éléments.

- Accessoires des portes intérieures pleines :
 - si certaines portes sont prévues avec un oculus, la nature du vitrage devra être de type feuilleté et la dimension devra être permettre de conserver les performances acoustiques minimales du bloc-porte suivant PV d'essais ; l'indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C$ doit tenir compte de l'influence de la zone vitrée (perte de l'ordre de 1 dB pour des dimensions supérieures à 0,12 m²).
- Détalonnage des portes :
 - de manière générale, dans tous les locaux cités ci-après, les bloc-portes seront à âme pleine ou isophoniques et sans détalonnage ; joint balai en bas de porte,
 - le détalonnage des portes n'est à envisager que pour les sanitaires, escaliers, locaux de stockage et locaux ménage ; hors locaux à risques...
 - schéma de principe de l'étanchéité en partie basse des portes pleines :



- Schéma de principe de l'étanchéité des jonctions entre menuiseries vitrées et supports :
 - prévoir la mise en œuvre d'un joint Compriband en périphérie au niveau des jonctions avec les éléments maçonnés pour assurer l'étanchéité des dormants :



4.2. Menuiseries intérieures pleines

- Portes intérieures isophoniques :
 - blocs-portes isophoniques composés d'une âme composite isolante et d'une étanchéité 4 faces, comprenant joints d'hubriserie, joints de feuillures et joints balai ou plinthe automatique en partie basse ; **aucun détalonnage n'est possible**,
 - le système d'étanchéité en partie basse sera conforme au PV d'essais du fournisseur, le système sera proposé par l'entreprise et soumis obligatoirement au Visa de la Maîtrise d'Œuvre,
 - pour un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 35$ dB avec ou sans oculus,
 - **Localisation :** Entre salles de travail et espace de travail/salle de documentation.
- et
- pour un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 39$ dB avec ou sans oculus.
- **Localisation :** Entre bureau bibliothécaires et hall d'accueil,
Entre hall d'accueil et circulation/hall d'accueil IAE.

4.3. Menuiseries intérieures vitrées

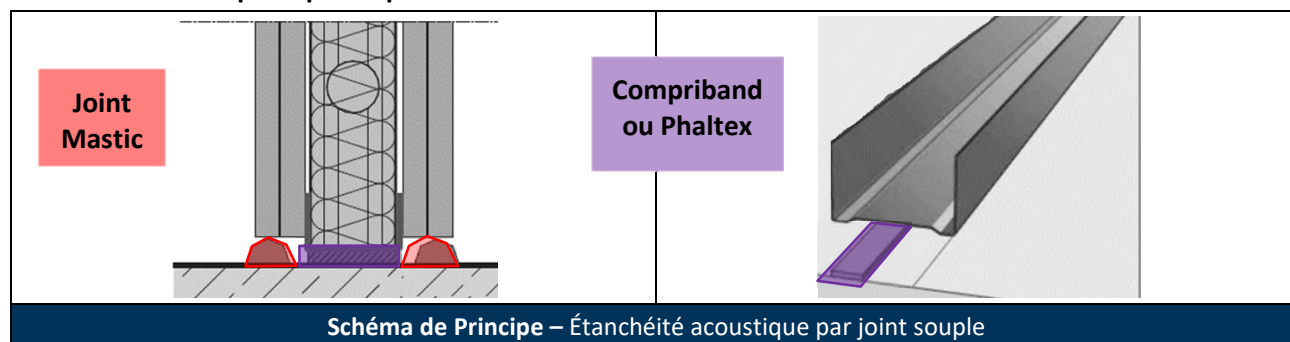
- Châssis fixe :
 - châssis vitrés standards ou avec simple vitrage feuilleté acoustique ou pare flamme suivant implantation,
 - pour un indice d'affaiblissement acoustique pour $R_w + C$ du vitrage de **35 dB minimum**.
 - **Localisation :** *Entre salles de travail et espace de travail/salle de documentation.*
- et
- pour un indice d'affaiblissement acoustique pour $R_w + C$ du vitrage de **39 dB minimum**.
- **Localisation :** *Entre bureau bibliothécaires et salle de documentation/hall d'accueil,
Entre hall d'accueil/bureau bibliothécaires et circulation/hall d'accueil IAE,
Entre salles de travail et circulation/hall d'accueil IAE.*

5. LOT 05 : CLOISONS – ISOLATION – PLAFONDS

5.1. CLOISONS

❖ Détails de mise en œuvre

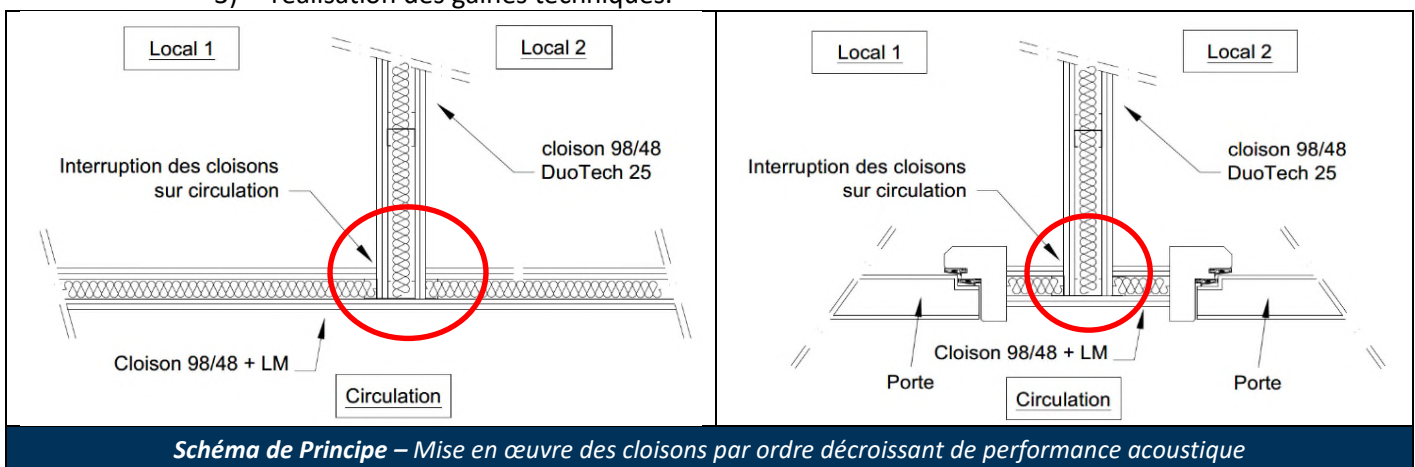
- Principes de mise en œuvre concernant les cloisons de distribution :
 - interruption des cloisons sur circulations entre locaux à forte isolation acoustique ; pas de cloisons filantes en circulation,
 - étanchéité acoustique :
 - ⇒ **interposition d'un ruban mousse à cellules fermées Compriband ou bande en fibre de bois de type Phaltex entre l'ossature basse et le sol, entre l'ossature haute et le plancher haut et entre montants et éléments maçonnés,**
 - ⇒ **joint au mastic entre la dernière plaque de chaque parement et le sol ; Cf. schéma de principe ci-après.**



- Principes de mise en œuvre concernant les cloisons de distribution :
 - quel que soit le type de cloison, la mise en œuvre des cloisons doit être réalisée :
 - ⇒ **avec mise en œuvre systématique toute hauteur de plancher à plancher/couverture,**
 - ⇒ **avec raccordement des cloisons Placostil au gros-œuvre,**
 - ⇒ **raccordement des cloisons Placostil sous plancher bois avec interposition d'un joint Compriband au niveau de chaque jonction pour assurer l'étanchéité ; rebouchage soigné et systématique de chaque passage de poutre bois par enduit plâtre ou par mousse injectée isophonique,**
 - ⇒ **avec interruption des cloisons sur circulations (pas de cloisons filantes) et mise en œuvre des cloisons avant les revêtements de sol,**

- ⇒ avant la réalisation des plafonds absorbants et isolants : interruption des plafonds au droit de chaque cloison,
- ⇒ avant la réalisation des complexes de sol.

- Étanchéité des parements plâtre en plénum de faux plafond absorbant :
 - mise en œuvre des parements plâtre en butée des planchers avec réalisation d'une étanchéité acoustique parfaitement étanche par rebouchage soigné à l'aide d'enduit plâtre au niveau des jonctions et entre parements plâtre (bandes toutes hauteur).
- Ordre de mise en œuvre des cloisons intérieures :
 - prévoir la mise en œuvre des cloisons par ordre décroissant de performance acoustique :
 - 1) mise en œuvre des cloisons entre locaux,
 - 2) mise en œuvre des cloisons entre locaux et circulation avec interruption des cloisons donnant sur circulation ; **les bloc-portes ne doivent en aucun cas être en contact direct avec les cloisons séparatives entre locaux (décalage d'au moins 10 cm),**
 - 3) réalisation des gaines techniques.



❖ Cloisonnement à ossatures métalliques

- Cloison de distribution standard d'épaisseur 100 mm de type Placostil 98/48 composée de :
 - 1 parement constitué de deux plaques de plâtre BA13,
 - montants Stil M 48,
 - 45 mm de laine minérale semi-rigide ou isolant bio-sourcé,
 - 1 parement constitué de deux plaques de plâtre BA13,
 - pour un indice d'affaiblissement acoustique **$R_w + C$ de 47 dB.**
 - **Localisation :** *Entre salles de travail et espace de travail/salle de documentation,
Entre bureau bibliothécaires et salle de documentation/hall d'accueil,
Entre hall d'accueil/bureau bibliothécaires et circulation/hall d'accueil IAE,
Entre salles de travail et circulation/hall d'accueil IAE.*
- Cloison de distribution avec parements à isolation renforcée d'épaisseur 100 mm de type Placostil 98/48 MSP 48-50 Duo'Tech composée de :
 - 1 parement en plaque de plâtre à assemblage multicouche Duo'Tech25,
 - montants Stil **MSP 48-50,**
 - 45 mm de laine minérale semi-rigide ou isolant bio-sourcé,
 - 1 parement en plaque de plâtre à assemblage multicouche Duo'Tech25,
 - pour un indice d'affaiblissement acoustique **$R_w + C$ de 57 dB.**
 - **Localisation :** *Entre salles de travail,
Entre local ventilation et espace de travail/salle de documentation.*

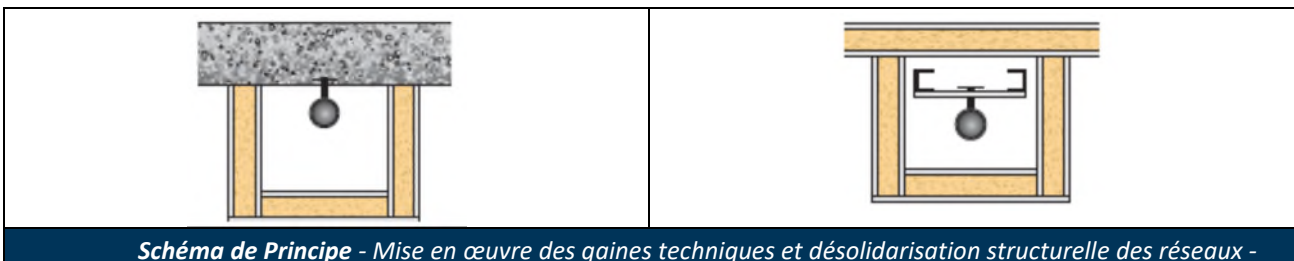
❖ Gaines techniques

▪ Gaines techniques verticales :

- concernent les réseaux EP, EU-EV et les gaines CTA traversant la salle de documentation et les salles de travail,
- traitement des ponts phoniques par soffites isolants de type Placostil avec laine minérale :
 - 2 parements en plaque de plâtre BA 13,
 - ossatures métalliques M48,
 - 45 mm de laine minérale semi-rigide,

ou

- par cloison de type Rockplak 409 avec laine minérale et parements BA13 collés de chez Rockfon ou équivalent,
- permettant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 35 \text{ dB}$,
- la fixation de la chute et des canalisations se fera sur ossatures M36 indépendantes.



▪ Gaines techniques horizontales de ventilation :

- traitement des réseaux de ventilation et de traitement d'air pour réduire les bruits des centrales et éviter tout phénomène d'interphonie entre locaux par :
 - gaines absorbantes de type Phoniflex ou équivalent avant chaque terminaux de soufflage et d'extraction,
 - mise en place de piège à son avant chaque traversée de cloison entre salle de travail,
 - habillage des gaines par un matelas de laine minérale de type Fib'Air isol de 50 mm d'épaisseur sur la totalité des réseaux en plénum technique des salles de travail.
- toutes les traversées de cloisons et de murs feront l'objet d'un rebouchage soigné permettant d'assurer l'étanchéité autour des réseaux.

5.2. ISOLATION

❖ Détails de mise en œuvre acoustique

▪ Principe de mise en œuvre des plafonds isolants :

- l'étanchéité périphérique des plafonds isolants sera assurée par interposition d'un ruban mousse à cellules fermées entre le support et les ossatures métalliques,
- la mise en œuvre des cloisons séparatives et des gaines techniques doit être réalisée avant celle des plafonds isolants ; aucun plafond isolant ne sera filant entre locaux.

❖ Plafond isolant sous couverture

■ Plafonds sous rampants :

- renforcement thermo-acoustique par plafond isolant en sous face des rampants,
- de type système plaque de plâtre sur fourrures métalliques (Placostil ou équivalent),
- constitué d'un parement BA13 fixé sur les ossatures métalliques + remplissage du plénum par isolant bio-sourcé ou laine minérale ou équivalent de 200 mm minimum ; **isolant rigide en polystyrène expansé à proscrire**,
- pour un gain d'isolement acoustique $\Delta R_w + C_{tr} \geq 10$ dB,
- **interruption systématique des plafonds au droit des parois séparatives entre locaux et mise en œuvre en butée des planchers** ; les refends/cloisons séparatifs entre locaux viennent en butée des façades (Cf. schéma de principe ci-avant).
- **Localisation :** Salle de documentation/espace de travail et salles de travail.

❖ Plafond isolant sous plancher bois

■ Plafond sous plancher bois :

- renforcement acoustique par plafond isolant en sous face des solives,
- de type système plaque de plâtre sur fourrures métalliques (Placostil ou équivalent),
- comprenant un parement en plaque de plâtre BA18 sur les ossatures métalliques,
- remplissage du plénum entre et en sous face des solives bois par laine minérale ou isolant bio-sourcé de 100 mm d'épaisseur minimum.
- **Localisation :** Entre salles de travail et bureau bibliothécaires/hall d'accueil.
Entre local ventilation et espace de travail/salle de documentation.

❖ Doublage

■ Doublage des façades maçonnées :

- renforcement thermo-acoustique par doublage acoustique intérieur,
- de type système plaque de plâtre sur ossatures métalliques (Placostil ou équivalent),
- constitué d'un parement BA13 sur ossatures métalliques + remplissage du vide d'air par isolant bio-sourcé ou laine minérale ou équivalent ; **isolant rigide en polystyrène expansé à proscrire**,
- pour un gain d'isolement acoustique $\Delta R_w + C_{tr} \geq 10$ dB,
- **interruption systématique des doublages au droit des parois séparatives entre locaux et mise en œuvre en butée des planchers** ; les refends/cloisons séparatifs entre locaux viennent en butée des façades (Cf. schéma de principe ci-avant).
- **Localisation :** Salle de documentation/espace de travail,
Salles de travail, bureau bibliothécaires.

5.3. PLAFONDS

❖ Éléments absorbants sous rampants

■ Ilots absorbants :

- baffles absorbantes flottantes et suspendus horizontalement par suspentes métalliques,
- de type Solo Square/Textile de chez Ecophon ou Topiq Sonic Elements de chez Knauf Ceiling ou Stereo de chez Texaa ou équivalent,
- panneaux avec répartition homogène et suivant plan de calepinage ci-après,
- baffles absorbantes flottantes et suspendus horizontalement à environ 100 mm sous rampants,

- coefficient d'absorption acoustique pondéré $\alpha_w \geq 0,8$ correspondant à une aire d'absorption équivalente d'un objet de 1200x2400 AE $\geq 2,4$:

	Aire d'absorption équivalente par panneau en m² Sabin					
Fréquence (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Solo Square – ECOPHON Suspendu à 200 mm	0,5	1,4	2	2,4	2,3	2,3

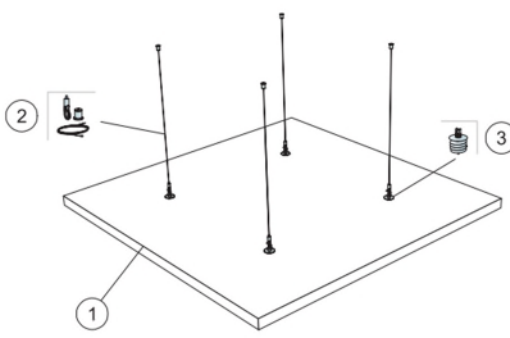
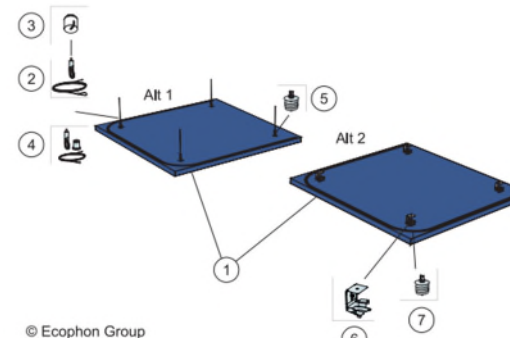
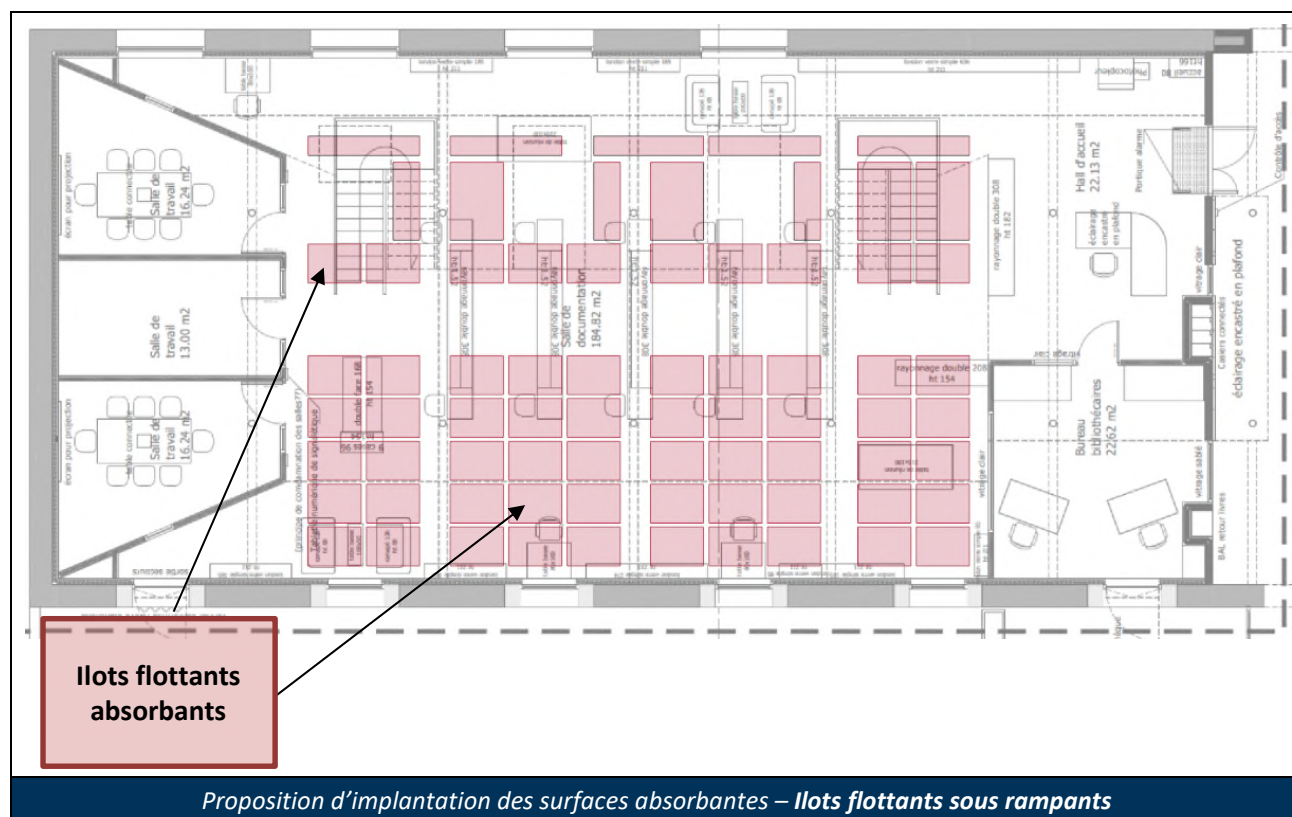
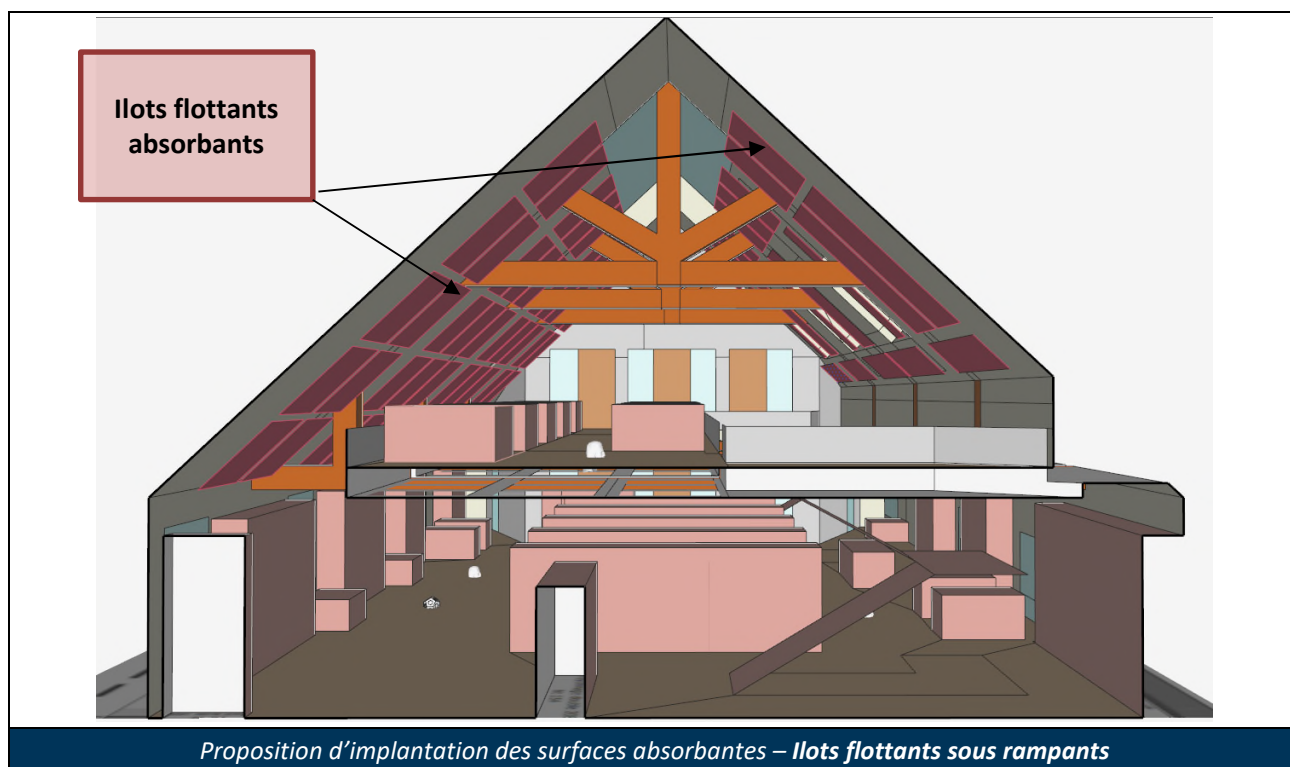



Schéma de principe – Ilots flottants absorbants

- **Localisation :** Espace de travail et salle de documentation :
 - > surface de traitement de l'ordre de 122 m² équivalent à 65% de la surface au sol,
 - > équivalent à environ 72 ilots de dimension 1200x1200, 2400x1200 et 2400x600 mm répartis uniformément sous rampants,
 - > surface de traitement de l'ordre de 180 m².





❖ Faux plafond en dalles de laine minérale

- Faux plafond très absorbant et isolant :
 - dalles de laine minérale haute densité et surfacée avec membrane isolante sur la face arrière et d'épaisseur 50 mm,
 - type Blanka dB46 de chez Rockfon ou équivalent,
 - mise en œuvre sur **100 % minimum** de la surface des plafonds (hors grilles de ventilation et luminaires) avec plénum technique de 100 mm minimum,
 - coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,9$,
 - pour un indice d'affaiblissement acoustique $R_w \geq 20$ dB et un indice d'atténuation latérale $D_{n,f,w} + C \geq 43$ dB.

Fréquence (Hz)	Coefficient d'absorption Alpha Sabine					
	125	250	500	1000	2000	4000
Blanka dB46 - ROCKFON	0,35	0,60	0,90	1	1	1

- Localisation : Hall d'accueil,
Bureau des bibliothécaires,
Salles de travail.

❖ Faux plafond en dalles de laine minérale collé sous plafond

- Faux-plafond collé fortement absorbant en dalles de laine minérale surfacées :
 - type Master B ou SQ de chez Ecophon ou équivalent,
 - dalles de dimension 1200x600 mm et d'épaisseur 40 mm,
 - mise en œuvre collée et sur **50 %** de la surface totale du plafond (≈ 46 dalles) avec répartition uniforme,
 - coefficient d'absorption acoustique pondéré α_w de **1**.

	Coefficient d'absorption Alpha Sabine					
Fréquence (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Master B - ECOPHON	0,25	0,80	0,95	0,95	1	1

- **Localisation :** *En sous face de mezzanine de la salle de documentation.*

❖ Faux plafond des zones techniques CVC

- Faux plafond des locaux techniques de ventilation :
 - amortissement de la sonorité par complexe fortement absorbant,
 - dalles en fibres de bois et laine minérale,
 - de type Rockfeu Wood A2 de chez Rockwool ou FibraRoc Clarté 35A2 de chez Knauf ou équivalent,
 - constitué d'un parement en fibres de bois de **15 mm** minimum + laine minérale de 50 mm d'épaisseur minimum,
 - mise en œuvre avec fixation mécanique en sous face de dalle BA ou sous support plâtre,
 - coefficient d'absorption acoustique pondéré $\alpha_w = 1$:

	Coefficient d'absorption Alpha Sabine					
Fréquence (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Rockfeu Wood A2 - ROCKWOOL	0,45	1	1	0,95	1	1

- **Localisation :** *Habillage sur la totalité du plafond des locaux techniques avec CTA.*

6. LOT 06 : REVETEMENTS DE SOLS SOUPLES – CARRELAGE

6.1. Parquet existant

- Revêtement de sol existant et conservé en parquet massif sur champ.
 - **Localisation :** *Hall d'accueil,
Salle de documentation,
Bureau bibliothécaires.*

6.2. Revêtements de sols

- Revêtements de sol avec faible sonorité à la marche :
 - sol de type PVC isophonique,
 - type Taralay Impression Confort43 de chez Gerflor ou Pureline biosol acoustique de chez Wineo ou Sarlon de chez Forbo ou équivalent,
 - efficacité aux bruits de choc ΔL_w sera au minimum de **18 dB**,
 - faible sonorité à la marche **classe A**.
 - **Localisation :** *Mezzanine espace de travail,
Salles de travail,
Marches des escaliers d'accès à la mezzanine.*

7. LOT 07 : PEINTURE

❖ Sans objet

8. LOT 08 : CHAUFFAGE – VENTILATION

8.1. CHAUFFAGE

❖ Généralités sur les réseaux de chauffage

▪ Transition des réseaux de chauffage :

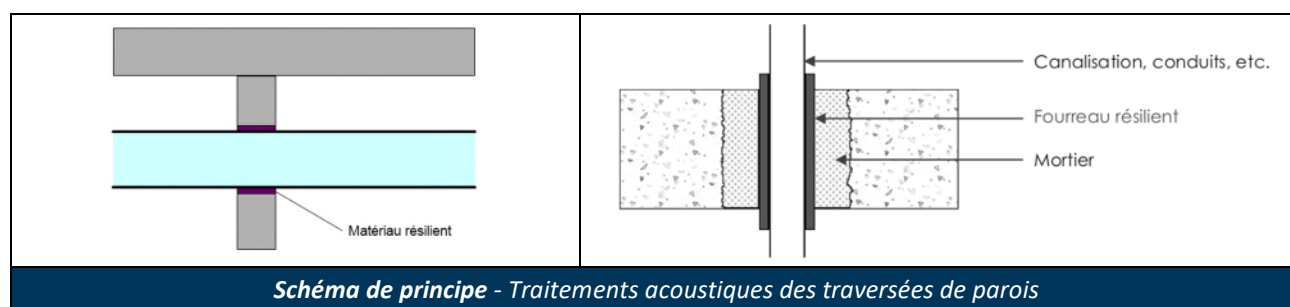
- via les réseaux existants,

et

- via des réseaux neufs en plénum technique des salles de travail :
 - avec traversée des cloisons par deux percements distincts,
 - avec interposition d'une semelle résiliente en traversée et rebouchage soigné assurant l'étanchéité,
 - avec habillage par coquille isophonique de type Armaflex ou Rockwool 800 ou équivalent et sur la totalité des réseaux en plénum technique.

et

- pour chaque traversée de paroi, l'entreprise prévoira l'interposition d'une **semelle résiliente**, entre le tuyau de chauffage et le contour de percement ainsi que le rebouchage soigné permettant d'assurer l'étanchéité :



8.2. VENTILATION

❖ Bruits d'équipements techniques de ventilation vers l'intérieur du bâtiment

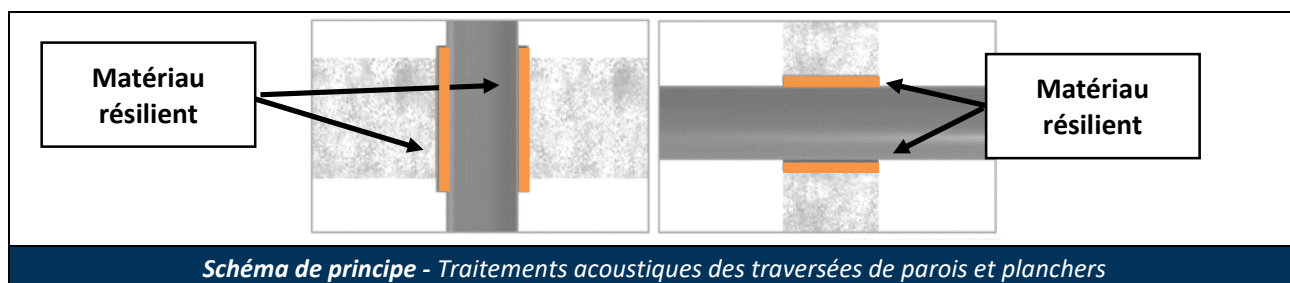
▪ Traitements acoustiques vis-à-vis de l'intérieur des locaux :

- l'entreprise devra fournir, avant installation du matériel, tous les documents techniques et plan des réseaux permettant de justifier des niveaux de bruit engendrés à l'intérieur des locaux,
- l'entreprise adjudicataire du Lot CVC aura la charge du dimensionnement acoustique des équipements et notamment la fourniture d'une note de calcul justificative des niveaux sonores engendrés par les équipements vers l'intérieur des locaux,
- les détails de mise en œuvre devront être fournis par les entreprises à la Maîtrise d'Œuvre pour validation.

▪ Détails à présenter dans les hypothèses de la note de calcul acoustique intérieur :

- niveau de puissance acoustique L_w généré par les ventilateurs (soufflage et extraction) en fonction de son débit maximal en termes de niveau global en **dB(A)** et spectral en **dBlin** sur l'intervalle [63 Hz ; 4 kHz] avec prise en compte des tolérances de garanties des fabricants (souvent égales à +3 dB(A) en valeur globale et à +5 dB par bande d'octave),
- atténuations et régénération des pièges à sons sélectionnés pour chaque réseaux de soufflage et d'extraction,

- bruit régénéré par l'écoulement d'air dans les différents constituants du réseau et les atténuations liées par la constitution des réseaux (nature, longueur, dévoiement, ...)
 - bruit régénéré (niveau de puissance ou NR) par les diffuseurs et grilles en extrémité de réseau en fonction du débit,
 - résultat de niveau de bruit cumulé L_{NAT} en dB(A) (soufflages + extraction) pour chaque CTA et au niveau des locaux les plus sensibles et les plus proches de l'équipement avec prise en compte des caractéristiques acoustiques du volume de réception et notamment de son Temps de Réverbération par bandes d'octaves.
- Traitement d'air, ventilation mécanique :
- l'entreprise devra prévoir la désolidarisation vibratoire des supports des extracteurs par suspentes sous charpente bois (**fixation sur plancher bois à privilégier**) ou par interposition de plots à ressorts et coupure élastique assurant une efficacité minimale de 95 % à la fréquence d'excitation des systèmes f_e :
 - ⇒ fréquence propre du système antivibratile f_0 telle que $f_0 < \frac{f_e}{4}$
 - ⇒ de type plots de chez AMC ou V1B de chez Paulstra ou équivalent,
 - ⇒ mise en œuvre sous socle béton avec répartition uniforme de la charge permettant d'assurer une filtration optimum.
 - désolidarisation vibratoire des caissons de ventilation par suspentes sous charpente bois (**fixation sur plancher bois à proscrire**), des canalisations, des gaines et des supports,
 - désolidarisation vibratoire des gaines par suspentes souples type silent-blocs ou par interposition d'une garniture résiliente, résultant sur une amélioration d'au moins 10 dB,
 - limitation des vitesses d'air dans les réseaux aéraulique à 3 m/s dans les locaux sensibles et à 5 m/s dans les circulations,
 - le type de ventilateur, le choix du point de fonctionnement du ventilateur à débit maximal, la constitution du réseau, le type de bouches utilisées et les réglages de l'installation seront réalisés de façon à ce que le niveau de pression acoustique normalisé L_{NAT} généré soit inférieur **aux valeurs résumées dans le chapitre 4.5.**
- Transitions réseaux de soufflage/extraction :
- rebouchage soigné de tous les percements des anciens réseaux condamnés dans les planchers et cloisons existants et conservés,
 - pour chaque traversée de paroi maçonnée, interposition d'une **semelle résiliente** entre la gaine et le contour de percement (de type FTM1 de chez Strulik ou équivalent, d'épaisseur 3 mm minimum) et rebouchage soigné permettant d'assurer l'étanchéité autour des réseaux (y compris les gaines situées dans le soffite isolé) :



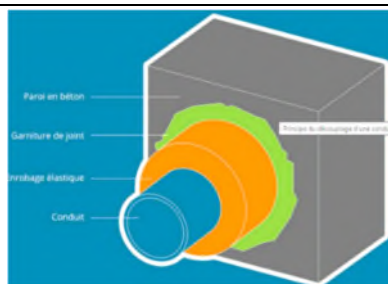


Schéma de principe - Traitements acoustiques des traversées de parois et planchers

- toutes les traversées de planchers, de cloisons et de murs feront l'objet d'un rebouchage soigné permettant d'assurer l'étanchéité autour des réseaux afin de ne pas dénaturer les caractéristiques acoustiques des cloisons de séparation,
- **les séparatifs entre locaux techniques CTA et les locaux voisins ne pourront être directement traversés ; les gaines doivent cheminer par les circulations avant de distribuer les locaux,**
- traitement des réseaux de ventilation et de traitement d'air pour réduire les bruits des centrales et éviter tout phénomène d'interphonie entre locaux par :
 - **gainés absorbantes de type Phoniflex ou équivalent avant chaque terminaux de soufflage et d'extraction,**
 - **mise en place de piège à son avant chaque traversée de cloison entre salle de travail,**
 - **habillage des gaines par un matelas de laine minérale de type Fib'Air isol de 50 mm d'épaisseur sur la totalité des réseaux en plénum technique des salles de travail.**
- suivant dimensionnement par le BET Fluides.

▪ Régulateur de débit et registres :

- dans l'hypothèse de mise en place de régulateurs de débit et de registre, ceux-ci seront installés à une distance minimale de 2 m des terminaux de soufflage et d'extraction.
- raccordement du réseau post régulateur de débit, registre et clapet coupe-feu devra comprendre un réseau isophonique réalisé en flexibles isolants/absorbants de 1 m de longueur minimum de type Phoniflex de chez France Air ou gaine semi-rigide de type CF de chez Trox ou équivalent avec atténuation linéaire $\Delta L/ml \geq 10 \text{ dB(A)}$.

▪ Détalonnage des portes :

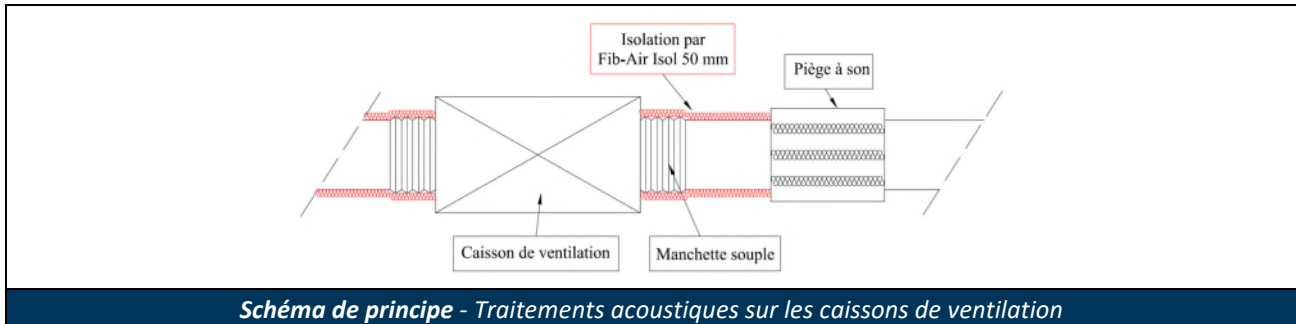
- **aucun détalonnage de porte ne sera autorisé – prévoir la mise en œuvre d'un réseau de ventilation adapté pour assurer l'apport d'air nécessaire.**
- **Localisation :** *Ensemble des blocs-portes en dehors des sanitaires/vestiaires, stockage, archives, et ménage,*
Cf. localisation au Menuiseries Intérieures.

❖ Traitements acoustiques des équipements techniques de ventilation

▪ CTA double flux :

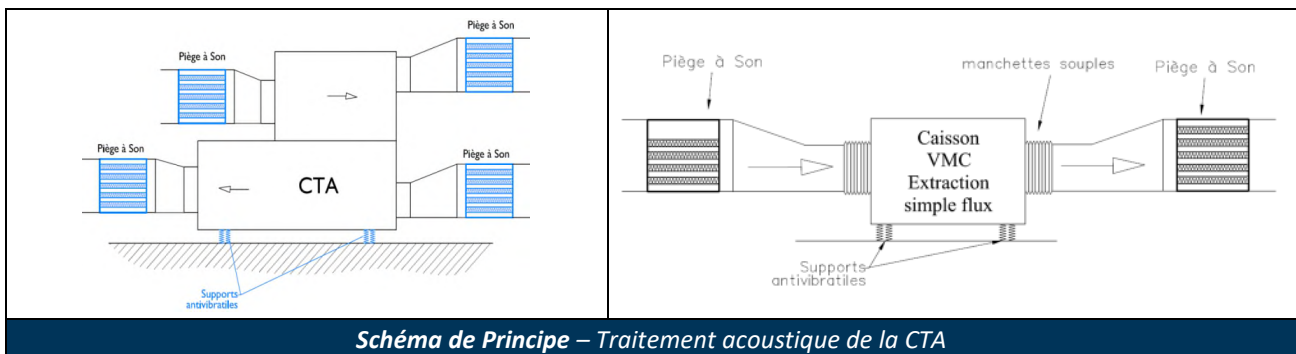
- installation en placard technique ou en terrasse technique,
- chaque caisson sera isolé par panneautage double peau et isolation de 50 mm,
- installation sur châssis intégré antivibratile avec interposition de plots ressorts et coupure élastique assurant une efficacité minimale de 95 % à la fréquence d'excitation des systèmes fe (Cf. description ci-avant),
- raccordement aéraulique par manchettes souples intérieures,
- prévoir la mise en place de pièges à sons sur l'ensemble des réseaux de soufflage, reprise, prise d'air et rejet,

- le linéaire de conduit entre le piège à son et le caisson de ventilation sera habillé par l'extérieur par un isolant en laine de verre de 50 mm d'épaisseur et de densité 20Kg/m³ de type CLIMAVER 224 de chez Ovest Isol ou équivalent :



■ Dimensionnement des Pièges à Son :

- mise en place du piège à son le plus proche des traversées du local technique ou en traversée des parois et à une distance minimale du piquage sur la CTA d'1,5 fois le diamètre équivalent du conduit,
- traitement acoustique des caissons d'extraction et des tourelles par interposition d'un piège à son en extraction d'air vicié,
- l'entreprise fournira les calculs prévisionnels des niveaux engendrés par les équipements techniques à l'intérieur des locaux, avant installation, et veillera à installer les pièges à son (PAS) nécessaires à l'obtention de ces objectifs acoustiques suivant les dimensionnements ci-après :



❖ Caractéristiques acoustiques des réseaux/terminaux de ventilation

- Lors du dimensionnement des équipements techniques, et avant réalisation, l'entreprise devra fournir à la maîtrise d'œuvre une note de calcul justificative de la conformité de ces équipements avec les contraintes acoustique présentées **dans le chapitre 4.5**.
- Particularités des réseaux de reprise/soufflage :
 - tous les terminaux d'extraction et de soufflage de type circulaire seront raccordés au réseau par des gaines absorbantes d'une longueur minimale de **1000 mm** permettant de limiter l'interphonie :
 - ⇒ Atténuation linéaire par insertion $\Delta L_{1ml} \geq 20 \text{ dB}$,
 - ⇒ flexible garantissant une étanchéité à l'air suffisante de type conduit semi-rigide phonique CF de chez Trox Technik ou gaine souple isophonique de type FLEP de chez VIM ou Phoniflex de chez France Air ou équivalent.
 - mise en place de diffuseurs basse vitesse (suivant étude du BET Fluide), réduisant les bruits à l'intérieur des locaux sensibles :

Niveau de puissance régénéré en reprise et en soufflage		
Locaux	Niveau de puissance régénéré par la bouche	Niveau NR
Bibliothèque/salle de documentation	$L_w \leq 28 \text{ dB(A)}$	NR 23
Salle de travail Bureau bibliothécaires	$L_w \leq 33 \text{ dB(A)}$	NR 28

- dimensionnement des terminaux avec faible vitesse au passage de l'air réduisant la régénération et équilibrage aérodynamique des réseaux de soufflage et d'extraction réduisant les bruits à l'intérieur des locaux.

❖ Caractéristiques des pièges à sons intérieurs

- Interposition systématique de **pièges à son** en soufflage et en reprise :
 - l'entreprise adjudicataire du lot CVC aura la charge du dimensionnement acoustique des PAS et notamment la fourniture d'une note de calcul justificative des niveaux sonores engendrés par les équipements vers l'intérieur des locaux ; efficacité à dimensionner selon le matériel proposé,
 - **l'entreprise privilégiera la mise en œuvre de piège à son de type caisson à baffles.**

❖ Entrées d'air en menuiseries (Ventilation)

- Système de ventilation :
 - de type double flux (aucune entrée d'air en menuiserie et en façade de tous locaux),
 - **localisation :** *Ensemble des locaux du bâtiment.*

❖ Équipements vers l'extérieur - Protection du voisinage

- Lors du dimensionnement des équipements techniques, et avant réalisation, l'entreprise devra fournir à la maîtrise d'œuvre les fiches techniques acoustiques justificative de la conformité de ces équipements avec les contraintes acoustique ci-après.
- Traitements acoustiques vis-à-vis de l'extérieur :
 - l'entreprise devra prévoir la mise en place de traitements acoustiques (silencieux, gaines absorbantes) afin de respecter les objectifs acoustiques cités au paragraphe « objectifs »,
 - l'entreprise adjudicataire du lot CVC aura la charge du dimensionnement acoustique des équipements et notamment :
 - ⇒ **note de calcul justificative des niveaux sonores engendrés par les équipements en façade de l'IAE et des émergences sonores engendrées au voisinage.**
 - en cas de dépassement des objectifs acoustiques, l'entreprise dimensionnera les équipements en conséquence ou prévoira tous les aménagements acoustiques tels que capotages, écrans, pièges à son...
- Détails à présenter dans les hypothèses de la note de calcul acoustique extérieur :
 - niveau de puissance acoustique L_w généré par les ventilateurs (soufflage et extraction) en fonction de son débit maximal en termes de niveau global en **dB(A)** et spectral en **dBlin** sur l'intervalle [63 Hz ; 4 kHz] avec prise en compte des tolérances de garanties des fabricants (souvent égales à +3 dB(A) en valeur globale et à +5 dB par bande d'octave),
 - atténuations et régénération des pièges à sons sélectionnés pour chaque réseaux d'air neuf et de rejet,
 - bruit régénéré par l'écoulement d'air dans les différents constituants du réseau et les atténuations liées par la constitution des réseaux (nature, longueur, dévoiement, ...)
 - bruit régénéré (niveau de puissance ou NR) par les diffuseurs et grilles en extrémité de réseau en fonction du débit et en fonction des plenums de détente de raccordement,

- résultat de niveau de bruit cumulé L_{Aeq} Ambient (Contribution + Résiduel) pour toutes sources de bruit en fonctionnement simultanée (reprise + soufflage + rayonnement) et pour chaque point récepteur (à proximité de l'IAE et du voisinage à proximité) en fonction du niveau de bruit résiduel global et par bandes d'octaves.
- Contraintes acoustiques :
 - dimensionnement des équipements de manière à respecter les niveaux de bruit ambiant en façade des bâtiments à protéger (Cf. paragraphe 4.6),
 - Équipements à fonctionnement permanent (diurne et nocturne) – habitations voisines :
 - ⇒ émergence inférieure à **3 dB(A)** en période nocturne [23h ; 7h],
 - ⇒ émergence inférieure à **5 dB(A)** en période diurne [7h ; 23h],
 - ⇒ respect des émergences spectrales [125 Hz ; 4kHz].
 - Équipements à fonctionnement permanent (diurne) – Locaux de l'IAE :
 - ⇒ Niveau de pression en façade **$L_p \leq 50$ dB(A)** en période diurne.
- Traitement acoustique vis-à-vis du voisinage des équipements techniques de ventilation - **CTA double flux** :
 - mise en œuvre en placard technique ou en terrasse technique,
 - interposition systématique de pièges à son type caissons à baffles (efficacité à dimensionner selon le matériel proposé) **en rejet et prise d'air neuf**,
 - sélection d'un matériel le moins bruyant possible avec faible rayonnement acoustique et/ou capotage insonorisant,
 - désolidarisation vibratoire de tous les supports d'équipements par interposition de plots à ressorts et coupure élastique assurant une efficacité minimale de 95 % à la fréquence d'excitation des systèmes f_e :
 - ⇒ fréquence propre du système antivibratile f_0 telle que $f_0 < \frac{f_e}{4}$
 - ⇒ de type plots de chez AMC ou V1B de chez Paulstra ou équivalent,
 - ⇒ mise en œuvre avec répartition uniforme de la charge sous chaque support permettant d'assurer une filtration optimum.

❖ Caractéristiques des pièges à sons extérieurs

- Interposition systématique de **pièges à son** en air neuf et en rejet :
 - l'entreprise adjudicataire du lot CVC aura la charge du dimensionnement acoustique des PAS et notamment la fourniture d'une note de calcul justificative des niveaux sonores engendrés par les équipements vers le voisinage et en façade du cabinet d'ophtalmologie ; efficacité à dimensionner selon le matériel proposé,
 - **l'entreprise privilégiera la mise en œuvre de piège à son de type caisson à baffles.**

9. LOT 09 : ELECTRICITE

9.1. Passages de câbles et boîtiers électriques

- Généralités :
 - rebouchage soignée des percements dans les cloisonnements ou refends par enduit (plâtre ou ciment) ou mousse injectée isophonique,
 - transition des chemins de câbles avec collecteurs principaux dans le plénum des circulations et piquage spécifique vers les différents locaux,

- interruption systématique des chemins de câble métallique au droit de chaque cloisonnement fixe permettant d'assurer un rebouchage soigné des passages de câbles ; aucun chemin métallique ne doit être présent dans l'âme des cloisons,
- les boîtiers électriques installés dans les murs séparatifs entre locaux, **ne seront jamais placés en vis-à-vis (pour éviter les zones de « transparence » acoustique ponctuelles venant dégrader les performances acoustiques minimales des cloisons)** mais :
 - ⇒ décalés d'au moins 60 cm avec conservation de la continuité de l'isolant dans le cas de cloison séparative avec un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C > 50 \text{ dB}$,

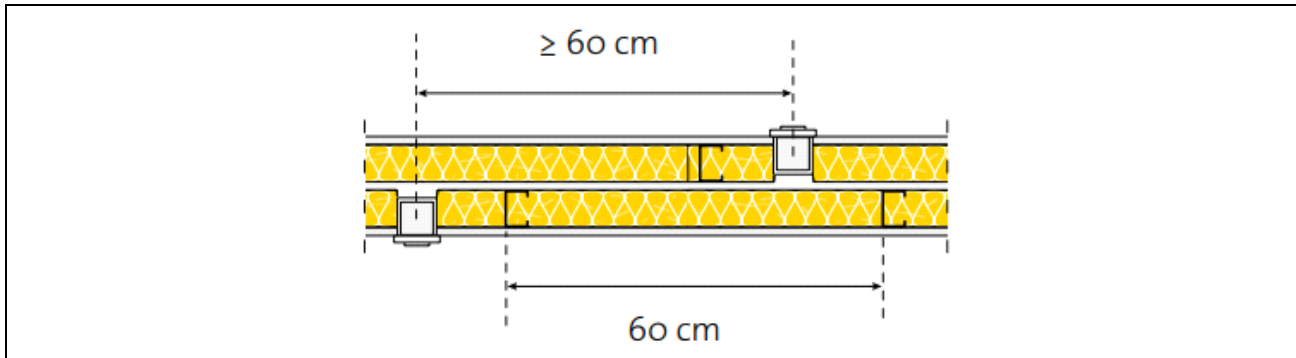


Schéma de principe – décalage des boîtiers électriques de 60 cm

et/ou

- ⇒ décalés d'au moins 30 cm avec conservation de la continuité de l'isolant si la cloison séparative présente un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \leq 50 \text{ dB}$, si présence d'une porte de communication au niveau de la cloison séparative ou si ajout d'une protection des boîtiers par mortier adhésif de type MAP dans le cas des cloisons à isolement renforcé ($R_w + C > 50 \text{ dB}$).

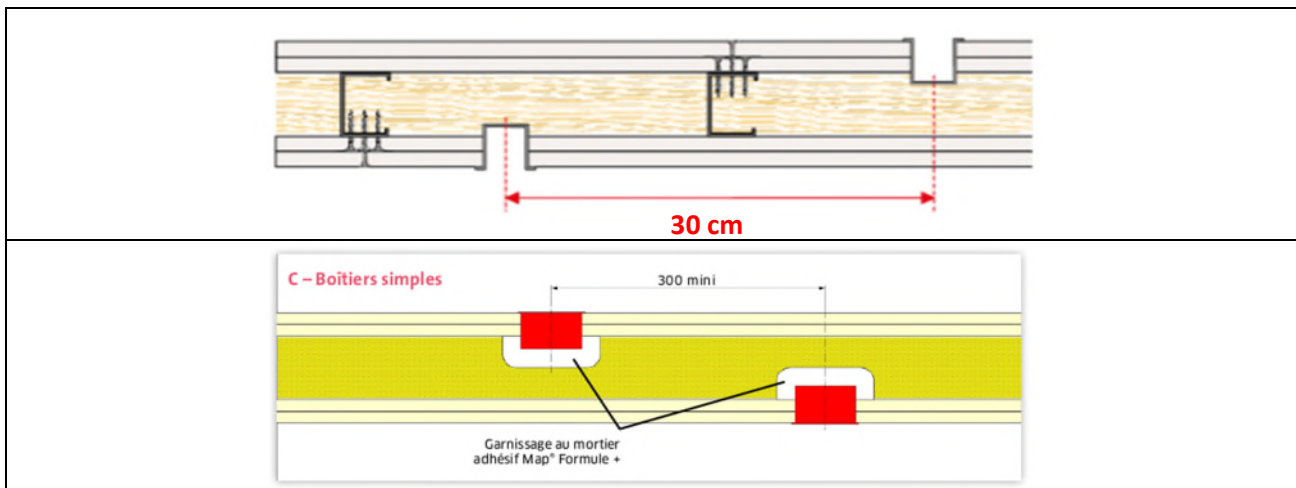


Schéma de principe – décalage des boîtiers électriques de 30 cm

et

- ⇒ avec rebouchage soigné des traversées de chemins de câbles et des fourreaux.

9.2. Alarmes

- Alarmes incendies :
 - lors du dimensionnement du système d'alarme incendie, il est nécessaire de prendre en compte la présence de portes a isolation acoustique renforcée et dont la localisation est indiquée au **lot menuiseries intérieures** et en annexe 2 (**blocs portes avec un $R_w + C$ de 39 dB**),
 - l'entreprise adjudicataire du lot électricité devra dimensionner une densité de répartition adaptée par secteur d'alarme et en fonction des locaux avec isolation acoustique renforcée, ou prévoir un report lumineux dans chacune des salles.

ANNEXE 1 – Terminologie et définition des traitements acoustiques

Niveau de pression équivalent L_{Aeq}

La notion de bruit s'exprime en « décibel pondéré A » (dB(A)), le choix de la pondération est lié à la réponse de l'oreille ; la pondération A est destinée à reproduire le bruit perçu par l'oreille humaine (plus sensible aux moyennes et hautes fréquences).

Le L_{Aeq} est le niveau de pression continu équivalent pondéré par le filtre A et obtenu sur une période d'acquisition.

La signification physique la plus fréquemment citée pour le terme $L_{eq}(t_1, t_2)$ est celle d'un niveau sonore fictif qui serait constant sur toute la durée (t_1, t_2) et contenant la même énergie acoustique que le niveau fluctuant réellement observé.

L'intégration des données a été effectuée en L_{Aeq} court. La durée d'intégration choisie pour les mesures est de 1 seconde.

Spectre sonore par bandes de fréquences

La détermination des niveaux de puissance des sources incriminées a été réalisée par bandes d'octave sur l'intervalle [63 Hz ; 4000 Hz].

Courbes ISO NR

Diagramme de niveaux par octave correspondant à des ambiances acceptables.

Les courbes NR tiennent compte de la sensibilité de l'oreille et sont désignées par le niveau correspondant à l'octave centrée sur 1 kHz.

Le réseau de courbes NR fait l'objet de la recommandation ISO R 1996 et de la norme NFS 30-010.

Temps de réverbération (T.R.)

On caractérise la sonorité d'un local par sa **durée de réverbération TR**, c'est-à-dire la décroissance de l'énergie sonore dans le temps. On appelle temps de réverbération, la durée que met l'énergie sonore d'un bruit après son extinction pour décroître de **60 décibels**.

En pratique, afin d'éviter tout problème de dynamique, on mesure généralement le temps de réverbération par extrapolation de la décroissance entre -5 dB et -35 dB (équivalent au T-30).

Coefficient d'absorption α

L'absorption de l'énergie sonore par un matériau est caractérisée par son facteur d'absorption « α », appelé aussi coefficient d'absorption, qui correspond au rapport entre l'énergie acoustique absorbée par un plan et l'énergie acoustique incidente ; sa valeur est comprise entre 0 et 1.

Echo

Quand l'oreille reçoit deux sons identiques qui se succèdent avec un intervalle de temps supérieur à 50 ms, celle-ci perçoit deux sons distincts : il y a écho.

Les principaux phénomènes induits par des échos sont :

- « l'écho tournant » qui se produit lors de géométrie particulière type sphère ou cylindre,
- « l'écho flottant » qui se produit lorsque deux surfaces réfléchissantes se font face.

Ces deux effets se caractérisent par une sensation de « battements » en basses fréquences.

Effet « cocktail »

Lors de réunion de plusieurs groupes de discussion dans un local (salle de réunion, hall, réfectoire, ...), une trop forte sonorité du local a pour effet d'augmenter le niveau de bruit ambiant dans le local. Cette augmentation du niveau de bruit ambiant oblige alors les différents groupes de discussion à parler plus fort pour se faire comprendre et, par là même, augmenter encore le niveau de bruit ambiant dans le local... C'est ce que l'on nomme l'effet « cocktail ». Ce phénomène sonore est directement lié à la sonorité des locaux.

Bruit émis dans l'environnement

S'exprime en termes d'émergence du niveau sonore « ambiant » comportant le bruit mis en cause, par rapport au niveau de bruit « résiduel » constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs de la propriété concernée.

$$e = L_{Aeq,T}(amb) - L_{Aeq,T}(res)$$

Définition des termes réglementaires

Le bruit ambiant est composé par l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées du site étudié.

Le bruit particulier est la composante du bruit ambiant que l'on désire distinguer. Il s'agit, dans le cadre de cette étude, des émissions sonores engendrées par les équipements techniques du bâtiment.

Le bruit résiduel correspond au bruit en l'absence du bruit particulier.

L'émergence correspond à la différence entre le niveau de bruit ambiant et le niveau de bruit résiduel. Elle mesure la contribution de l'objet étudié au bruit ambiant.

Le calcul de l'émergence se fait conformément à la norme NFS 31-010.

Indices acoustiques et leurs affiliations

⇒ Indice unique d'absorption pondéré « α_w »

Les essais d'indice unique d'absorption pondéré sont effectués par les laboratoires acoustiques spécialisés conformément à la norme NF EN ISO 11654. Ils concernent les éléments suivants :

- les faux plafonds
- les revêtements muraux.

⇒ Indice d'affaiblissement pondéré « $R_w(C; C_{tr})$ »

Les essais d'indice d'affaiblissement pondéré sont effectués par les laboratoires acoustiques spécialisés et conformément à la norme NF EN ISO 140-3. Ils concernent les éléments suivants :

- les cloisons,
- les complexes de doublage,
- les châssis vitrés,
- les blocs portes.

⇒ Réduction du niveau de bruit de choc pondéré « ΔL_w »

Les essais de réduction de bruit de choc sont effectués par les laboratoires acoustiques spécialisés. Ils concernent les éléments suivants :

- les revêtements de sol,
- les sous couches résilientes.

⇒ Niveaux sonores des équipements techniques

Les essais de caractérisation acoustique des équipements techniques sont effectués par un laboratoire agréé. Ils seront fournis en termes de niveau de pression sonore à une distance donnée ou de niveau de puissance acoustique, par bandes d'octave comprises entre 63 Hz et 4 kHz. Ils concernent les éléments suivants :

- les équipements de ventilation et de traitements d'air (CTA)...

⇒ Perte par insertion et bruit régénéré par le passage de l'air

Les essais de caractérisation acoustique des silencieux sont effectués selon la norme EN ISO 7235. Ils concernent les éléments suivants :

- silencieux.