



Cahier des charges – Acoustique

PROJET	N° DE DOSSIER
Lycée Français Jean-Monnet – Bruxelles	B121191
SUJET	DATE
Lycée Français Jean-Monnet - Cahier des charges acoustique ind01	4/04/2023
MAITRE D'OUVRAGE	ARCHITECTE
Lycée Français Jean Monnet de Bruxelles Etablissement en Gestion Directe de l'A.E.F.E.	Open Architectes

rapport établi par VK architects+engineers©, représenté
par VK Engineering s.a.

TABLE DES MATIÈRES

1.	Introduction	5
1.1	Objet du document	5
2	Présentation du projet	6
2.1	Descriptif du projet	6
2.2	Contexte acoustique	7
2.2.1	Normes relatives à l'acoustique	7
2.2.2	Textes réglementaires	7
2.2.3	Normes et réglementations principales	7
2.2.4	Programme technique et demandes de la maîtrise d'ouvrage	7
2.2.5	Principaux enjeux acoustiques	9
3	Objectifs acoustiques	9
3.1	Isolation des façades aux bruits aériens	9
3.2	Isolation aux bruits aériens entre locaux	10
3.3	Niveau de bruit de choc	10
3.4	Niveau de bruit engendré par les équipements à l'intérieur du bâtiment	11
3.5	Correction acoustique des locaux	12
3.5.1	Temps de réverbération	12
3.5.2	Aire d'absorption équivalente et absorption acoustique	12
3.6	Limitation du niveau de bruit engendré par les équipements dans l'environnement	13
4	Informations à transmettre au bureau d'études acoustique au cours du projet	14
5	Mesures de réception des performances acoustiques	15
6	Prescriptions particulières par lot	16
6.1	Généralités	16
6.1.1	Consignes générales de mises en œuvre	16
6.2	LOT Gros-œuvre	16
6.2.1	Consignes de mises en œuvre	16
6.2.2	Façades béton – cas général	16
6.2.3	Façades béton – Auditorium	17
6.2.4	Planchers béton – RDC (cas général)	17
6.2.5	Planchers béton – R+1 (cas général)	17
6.2.6	Planchers béton – R+1 (locaux carrelés)	17
6.2.7	Toiture béton – Auditorium	18
6.2.8	Parois en blocs silico-calcaires 150 mm – $R_w+C \geq 47$ dB	18
6.2.9	Parois en blocs béton creux 140 mm – $R_w+C \geq 51$ dB	18
6.2.10	Parois en blocs béton creux 190 mm – $R_w+C \geq 55$ dB	18
6.2.11	Parois intérieures béton – $R_w+C \geq 58$ dB	18
6.2.12	Escaliers béton	18
6.2.13	Trémies techniques lourdes	19

6.2.13.1	Trémie technique – composition	19
6.2.13.2	Parois intérieures de la trémie	19
6.3	LOT Revêtements de sols	20
6.3.1	Consignes de mises en œuvre	20
6.3.2	Revêtement de sol souple – linoléum	21
6.3.3	Moquette	21
6.4	LOT Menuiseries extérieures	21
6.4.1	Consignes de mises en œuvre	21
6.4.2	Châssis vitrés extérieurs	22
6.4.2.1	Châssis vitrés extérieurs $R_w + C_{tr} \geq 30$ dB	22
6.4.2.2	Châssis vitrés extérieurs $R_w + C_{tr} \geq 32$ dB	22
6.4.2.3	Châssis vitrés extérieurs $R_w + C_{tr} \geq 36$ dB	22
6.4.3	Blocs-portes extérieurs	22
6.4.3.1	Blocs-portes métalliques $R_w + C \geq 40$ dB	22
6.4.4	Flanking (transmissions latérales) des châssis	22
6.5	LOT Menuiseries intérieures	22
6.5.1	Consignes de mises en œuvre	22
6.5.2	Blocs-portes intérieurs	23
6.5.2.1	Blocs-portes intérieurs $R_w + C \geq 29$ dB	23
6.5.2.2	Blocs-portes intérieurs $R_w + C \geq 32$ dB	23
6.5.2.3	Blocs-portes intérieurs $R_w + C \geq 35$ dB	23
6.5.2.4	Blocs-portes intérieurs $R_w + C \geq 38$ dB	23
6.5.2.5	Blocs-portes intérieurs $R_w + C \geq 40$ dB	23
6.5.3	Cloisons vitrées	23
6.5.3.1	Cloisons vitrées – $R_w + C \geq 42$ dB	23
6.5.3.2	Cloisons vitrées – $R_w + C \geq 47$ dB	24
6.6	Parachèvements acoustiques	24
6.6.1	Panneaux bois ajourés devant laine minérale	24
6.6.2	Mousse mélamine structurée en sous-face de dalle	24
6.6.3	Faux-plafond en dalles de laine minérale démontables	24
6.6.4	Traitement acoustiques – Auditorium	24
6.7	LOT Plâtrerie	25
6.7.1	Consignes de mises en œuvre	25
6.7.2	Cloisons en plaques de plâtre	26
6.7.2.1	Cloison en plaques de plâtre – $R_w + C \geq 47$ dB	26
6.7.2.2	Cloison en plaques de plâtre – $R_w + C \geq 51$ dB	26
6.7.2.3	Cloison en plaques de plâtre – $R_w + C \geq 55$ dB	26
6.7.2.4	Cloison en plaques de plâtre avec double ossatures désolidarisées – $R_w + C \geq 58$ dB	26
6.7.3	Cloisons mobiles – $R_w + C \geq 53$ dB	26

6.7.4	Element de jonction cloison-façade	27
6.7.5	Faux-plafond isolant	27
6.7.6	Trémies techniques légères	28
6.8	LOT Peinture	28
6.8.1	Consignes de mises en œuvre	28
6.9	LOT HVAC et Sanitaires	28
6.9.1	Généralités	28
6.9.1.1	Entretien	29
6.9.1.2	Traversées de parois	29
6.9.1.3	Désolidarisation	29
6.9.2	Ventilation	30
6.9.2.1	Vitesse d'air	30
6.9.2.2	Groupe de ventilation double flux	30
6.9.2.3	Réseau de conduits	31
6.9.2.4	Bouches et grilles de ventilation	31
6.9.2.5	Gaines souples acoustiques / Silencieux	31
6.9.2.6	Interphonie par les réseaux de ventilation	31
6.9.2.7	Grilles extérieures de prise et de rejet d'air	32
6.9.3	Plafonds climatiques acoustiques	32
6.9.4	Chauffage	32
6.9.5	Gaines et trémies techniques	32
6.9.6	Sanitaires	33
6.9.7	Evacuations sanitaires et descentes d'eaux pluviales	33
6.9.8	Ascenseur et monte-charges	33
6.9.9	Niveaux sonores limites par équipement	34
6.9.9.1	Impact acoustique des équipements techniques situés en toiture	34
6.9.10	Ecran acoustique en toiture	35
6.10	LOT Électricité	36

TABLE DES ANNEXES

A1	Définitions et symboles	37
A2	Documents de référence – Normes relatives à l'acoustique	39
A3	Plans acoustiques	41

1. Introduction

1.1 Objet du document

Le présent cahier des charges acoustique concerne la construction d'un bâtiment de bureaux et d'un auditorium sur le site du lycée Français à Uccle. Ce document a pour objet d'indiquer les différentes contraintes et obligations de résultats du projet en matière d'acoustique, ainsi que les solutions technique à mettre en œuvre pour y répondre.

Il s'agit d'un DOCUMENT CONTRACTUEL qui fait partie intégrante du dossier de soumission, et non pas d'une simple annexe. Il est demandé à l'Entrepreneur :

- De chiffrer et mettre en œuvre toutes les prestations nécessaires pour le respect des exigences acoustiques ;
- De faire toutes les remarques qu'il jugerait utiles concernant ce document avant la signature des marchés.

D'une façon générale, l'Entrepreneur devra mettre en œuvre tous les moyens nécessaires pour le respect des contraintes acoustiques générales énoncées ci-après. Les obligations de résultats énoncées ci-après sont à considérer comme des minima de qualité du bâtiment. En cas de doute, c'est l'exigence la plus contraignante qui prime. Lorsque des prestations décrites dans les descriptifs ou dessinées sur les plans, qui sont des obligations de moyens, conduisent à des performances supérieures à celles énoncées ci-après, elles devront être réalisées comme décrites ou dessinées, ou les équivalents proposés devront permettre d'obtenir des résultats au moins de même niveau que les prestations décrites.

L'Entrepreneur devra s'assurer de la conformité des caractéristiques des matériaux qu'il propose par rapport aux performances requises, ou les soumettre au Maître d'Ouvrage. Il devra également vérifier la compatibilité des matériaux entre eux.

Des plans ou croquis d'exécution ainsi qu'un descriptif de la mise en œuvre devront être fournis par l'Entrepreneur et soumis au Maître d'Ouvrage pour vérification avant réalisation et commande des fournitures. Les prestations complémentaires que l'Entrepreneur aura été éventuellement amené à prévoir pour le respect des exigences et prescriptions acoustiques ne pourront faire l'objet de supplément de prix par rapport à l'offre initiale.

L'Entrepreneur ne pourra se prévaloir de méconnaissance des notions de base relatives à l'isolation acoustique. Il lui appartiendra de faire appel au sous-traitant spécialisé de son choix mais agréé par le Maître d'Ouvrage pour répondre aux exigences formulées dans ce document.

Les mesures de vérification seront effectuées conformément aux normes belges. S'il s'avère que les performances mesurées sont inférieures à celles énoncées par défaut de matériaux ou de mise en œuvre, les éventuelles prestations correctives seront à charge de l'Entrepreneur.

Les terminologies et termes techniques sont repris dans un glossaire en Annexe A1 du présent document.

2 Présentation du projet

2.1 Descriptif du projet



Plan de situation du projet (source : <https://www.bruciel.brussels>)

Le projet est situé à Uccle, sur le site du lycée Français Jean Monnet et comprend la construction :

- D'un bâtiment de bureaux sur 3 niveaux avec une partie béton et une partie construction bois ;
- D'un auditorium.

2.2 Contexte acoustique

2.2.1 Normes relatives à l'acoustique

Voir Annexe A2.

2.2.2 Textes réglementaires

Outre les contraintes spécifiques fixées dans le cadre de ce projet et exposées ci-après, on tiendra également compte des réglementations Fédérales, Régionales et Communales suivantes :

Réglementation Bruxelloise

- **21 Novembre 2002** - Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale fixant la méthode de contrôle et les conditions de mesure de bruit.
 - Grandeurs permettant de caractériser le bruit.
- **21 Novembre 2002** - Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale relatif à la lutte contre les bruits de voisinage.
 - Bruit des installations classées émis dans le voisinage (à l'intérieur),
 - Bruit de voisinage (intérieur et extérieur).

2.2.3 Normes et réglementations principales

Les performances acoustiques de l'ensemble du projet seront conformes aux différents critères acoustiques des normes :

- **NBN S 01-400-2 [2012]** – Critères acoustiques pour les établissements d'enseignement (critères de confort acoustique normal) ;
- **NBN S 01-401 [1987]** – Valeurs limites des niveaux de bruit en vue d'éviter l'inconfort dans les bâtiments;
- Réglementation Bruxelloise relative à la lutte contre le bruit (**Arrêtés du 21 novembre 2002**).

2.2.4 Programme technique et demandes de la maîtrise d'ouvrage

Le projet fait l'objet d'un cahier de charges décrivant les besoins en termes d'acoustique (document référence Programme fonctionnel, technique et environnemental) daté du 18/09/2020. Ce document chiffre certaines demandes en termes d'acoustiques, voir image ci-après :

Isolements acoustiques standardisés pondérés entre locaux :

LOCAL D'EMISSION	LOCAL DE RECEPTION	
	Local d'enseignement, d'administration	Auditorium
Local d'enseignement, d'administration	43 dB	40 dB
Hall, salle de réunion	50 dB	50 dB
Cage d'escalier		
Circulation horizontale, hors hall d'accueil	43 dB	43 dB
Vestiaire	30 dB	30 dB
Auditorium	53 dB	

Niveaux de pression pondérés du bruit de choc standardisé : 60 dB max

Niveau de pression acoustique normalisé engendré par un équipement :

- Equipement à fonctionnement continu : 38 dB(A)
- Equipement à fonctionnement intermittent : 43 dB(A)

Correction acoustique :

L'aire d'absorption équivalente des revêtements absorbants disposés dans le hall, les circulations horizontales doivent être supérieures à la moitié de la surface au sol des locaux considérés.

Durées de réverbération :

Les durées de réverbération moyenne T, exprimées en secondes, devront respecter les valeurs suivantes :

- Locaux d'enseignement, salles de formations, salle de réunion, d'un volume $\leq 250 \text{ m}^3$: 0,4 $\leq T_{rs} \leq 0,8$ s
- Locaux d'enseignement, salles de formations, salle de réunion, d'un volume $\geq 250 \text{ m}^3$: 0,6 $\leq T_{rs} \leq 1,2$ s
- Auditorium et espace d'accueil : 0,6 $\leq T_{rs} \leq 1,2$ s, et étude particulière obligatoire
- Circulations horizontales : $T_{rs} \leq 1,2$ s

Isolement acoustique standardisé pondéré contre les bruits de l'espace extérieur

Pour un bruit rose à l'émission, l'isolement acoustique minima à respecter sera de 30 dB.

En tout état de cause, les exigences du chapitre environnemental seront respectées, en particulier dans le cadre du traitement de la cible « CONFORT ACOUSTIQUE ».

Demandes acoustiques issues du cahier de charge de la maîtrise d'ouvrage

En plus des objectifs chiffrés définis précédemment, le programme technique du projet demande de suivre le référentiel NF HQE Bâtiment Tertiaires. Il n'est pas visé de certification mais seulement une démarche environnementale basée sur ce référentiel. Il est notamment demandé de viser le niveau « Très Performant » pour la cible 9 – Acoustique.

Remarques :

Les demandes en termes d'objectifs acoustiques présentées ci-dessus semblent, dans certains cas surdimensionnées au vu de l'utilisation future et de la situation du projet. Dans une démarche de réduction des coûts, et dans l'idée de réduire l'importance des solutions techniques à mettre en œuvre nous proposons les modifications suivantes :

- Isolement des façades par rapport au bruit extérieur : Compte tenu du fait que le bâtiment de bureaux est situé dans un environnement calme, nous proposons de réduire l'objectif d'isolement acoustique des façades des bureaux à la valeur $D_{Atr} \geq 26 \text{ dB}$ (objectif selon la norme NBN S01-400-2) ;
- Isolement aux bruits aériens entre locaux : Dans le cas de bureaux ne nécessitant pas de niveau de confidentialité nous proposons de réduire l'objectif d'isolement entre locaux à la valeur $D_A \geq 40 \text{ dB}$ (objectif selon la norme NBN S01-400-2) ;
- Acoustique interne des locaux : Pour le cas des bureaux, nous proposons de viser seulement un objectif de durée de réverbération. Dans la majorité des cas, cet objectif est suffisant pour garantir le confort des utilisateurs (objectif selon la norme NBN S01-400-2). De plus, le mobilier et les revêtements de sols textiles apportent une diminution de la réverbération complémentaire. Ainsi, il est généralement surdimensionné de viser des surfaces de traitements acoustiques trop importantes.

Ces remarques ayant été présentées en phase APD, elles sont considérées validées et sont utilisées pour définir les objectifs acoustiques décrits en section 3 du présent document.

2.2.5 Principaux enjeux acoustiques

Pour l'ensemble du projet, ce sont les aspects suivants qui sont étudiés en tenant compte de l'environnement sonore existant :

- L'isolement des façades par rapport au bruit extérieur, notamment pour l'isolation de l'auditorium ;
- L'isolement aux bruits aériens et de chocs entre locaux, notamment dans le bâtiment de bureaux et dans la partie « construction bois » ;
- Le niveau de bruit généré par les installations techniques au sein du projet ;
- L'acoustique interne des locaux : limitation de la réverbération et du niveau de bruit, et le traitement acoustique de l'auditorium ;
- Le niveau de bruit émis dans l'environnement extérieur du projet, notamment vis-à-vis des bâtiments situés à proximité du projet.

3 Objectifs acoustiques

3.1 Isolation des façades aux bruits aériens

En fonction de la destination et du niveau de bruit intérieur des locaux $L_{Aeq,nT,stat}$ et des niveaux L_A sur les différents pans de façade, le tableau ci-dessous reprend les valeurs à respecter pour les isolements acoustiques standardisés pondérés des pans de façades selon l'indice D_{Atr} .

Bâtiment	Etage	Local	D_{Atr} [dB] \geq ⁽¹⁾
Bureaux	Tous les étages	Bureaux individuels et collectifs Salles de réunion Salles de formation Espace détente	26
Auditorium	Tous les étages	Auditorium	40 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Dans toutes les autres situations non reprises dans le tableau un isolement acoustique minimal de $D_{Atr} \geq 26$ dB est requis.

⁽²⁾ Cet objectif considère que l'auditorium diffusera de la musique amplifiée à un niveau maximum $L_{Aeq} \leq 95$ dBA.

3.2 Isolation aux bruits aériens entre locaux

En fonction de la destination des locaux, le tableau ci-dessous reprend les valeurs à respecter pour les isolements acoustiques standardisés pondérés selon l'indice D_A .

Local de réception ⁽²⁾	D_A [dB] \geq						
	Local d'émission						
	Auditorium	Bureau individuel Bureau collectif	Salle de réunion Salle de formation	Salle détente	Espace de circulation Hall	Local technique	Sanitaires Vestiaires
Auditorium	-	50	50	50	40/50 ⁽¹⁾	60	50
Bureau individuel Bureau collectif	40	32/40 ⁽¹⁾	32/40 ⁽¹⁾	32/40 ⁽¹⁾	32/40 ⁽¹⁾	52	40
Salle de réunion Salle de formation	48	40/48 ⁽¹⁾	40/48 ⁽¹⁾	40/48 ⁽¹⁾	40/48 ⁽¹⁾	52	48
Salle détente	40	32/40 ⁽¹⁾	32/40 ⁽¹⁾	32/40 ⁽¹⁾	32/40 ⁽¹⁾	52	40
Espace de circulation Hall	28	28	28	28	28	40	-
Local technique	28	28	28	28	28	32	32
Sanitaires Vestiaires	30	30	30	30	-	32	32

⁽¹⁾ Pour cette combinaison, la première valeur désigne l'exigence pour une paroi avec porte, et la seconde valeur désigne l'exigence pour une paroi sans porte

⁽²⁾ Les locaux du projet ne se trouvant pas dans la liste des locaux de réception n'ont pas d'exigence en réception

3.3 Niveau de bruit de choc

En fonction de la destination des locaux, le tableau ci-dessous reprend les valeurs à respecter pour les niveaux de pression pondérés du bruit de choc standardisé $L'_{nT,w}$ à ne pas dépasser pour le sol avec ou sans revêtement.

Local d'émission	Local de réception	$L'_{nT,w}$ [dB] \leq
Tout local	Bureaux individuels et collectifs Salles de réunion Salles de formation Espace détente Auditorium	57

3.4 Niveau de bruit engendré par les équipements à l'intérieur du bâtiment

En fonction de la destination des locaux, le tableau ci-dessous reprend les valeurs à respecter pour les niveaux de bruit standardisés des installations (sources de bruits stationnaires) $L_{Aeq,nT,stat}$.

Local	$L_{Aeq,nT,stat}$ [dB(A)] ≤
Auditorium	25
Bureaux individuel Bureaux collectif Salle de réunion Salle de formation Salle détente	35
Vestiaires Sanitaires	40
Hall et Circulations	45

Pour les équipements de service transitoires, les valeurs maximales autorisées pour le niveau de pression acoustique standardisé $L_{Aeq,nT}$ sont égales à celles reprises ci-dessus augmentées des valeurs du tableau suivant en fonction du type de source de bruit.

Type d'équipement	$L_{Aeq,nT}$ [dB(A)] ≤
Décharges sanitaires des eaux fécales	$L_{Aeq,nT,stat} + 0$ dB
Conduites et autres tuyaux	$L_{Aeq,nT,stat} + 6$ dB
Equipements sanitaires	$L_{Aeq,nT,stat} + 2$ dB
Ascenseurs	$L_{Aeq,nT,stat} + 4$ dB
Chaudière, pompes	$L_{Aeq,nT,stat} + 6$ dB
Portes, écrans et volets motorisés	$L_{Aeq,nT,stat} + 8$ dB

3.5 Correction acoustique des locaux

3.5.1 Temps de réverbération

En fonction de la destination des locaux, le tableau ci-dessous reprend les valeurs de référence du temps de réverbération T_{nom} [s] pour les locaux finis et non meublés.

Local	T_{nom} [s] ≤
Bureaux individuels Bureaux collectifs Salle de réunion Salle de formation Salle détente	0,8
Auditorium	1,0
Vestiaires Sanitaires	1,0
Hall et Circulations	1,2

Remarques :

Pour les bandes d'octaves de 125 Hz et 250 Hz, une augmentation du temps de réverbération est admise. Cependant, la durée de réverbération dans ces bandes d'octaves devra rester inférieure aux valeurs suivantes :

$$T_{125} < 1,4 \times T_{nom} \text{ \& } T_{250} > 1,2 \times T_{nom}$$

3.5.2 Aire d'absorption équivalente et absorption acoustique

Le tableau ci-dessous reprend les valeurs de référence d'aire d'absorption équivalente A_w minimum à respecter pour les locaux finis et non meublés.

Local	A_w [m²] ≥
Hall et Circulations	0,50 S_H

S_H étant la surface circulaire projetée sur plan horizontal des zones concernées.

3.6 Limitation du niveau de bruit engendré par les équipements dans l'environnement

L'impact acoustique du projet sur l'environnement et plus particulièrement les installations techniques liées au bâtiment (telles que pompes à chaleur, évacuation en cheminée, prise/rejet d'air, groupe de climatisation, machinerie d'ascenseur, etc.) devront respecter dans l'environnement extérieur de celui-ci les critères de l'Arrêté du 21 novembre 2002 du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale relatif à la lutte contre les bruits de voisinage.

Affectation des sols

Légende :

- zone 1 : zones d'habitation à prédominance résidentielle, zones vertes, zones de haute valeur biologique, zones de parc, zones de cimetière, zones forestières
- zone 2 : zones d'habitation
- zone 3 : zones mixtes, zones de sports ou de loisirs en plein air, zones agricoles, zones d'équipements d'intérêt collectif ou de service public
- zone 4 : zones d'intérêt régional, zones de forte mixité, zones d'entreprises en milieu urbain
- zone 5 : zones administratives
- zone 6 : zones d'industries urbaines, zones de transport et d'activité portuaire, zones de chemin de fer, zones d'intérêt régional à aménagement différé

Selon le plan de repérage ci-contre le projet est situé à proximité des zones de type 2, et 3.



Source : geodata.environnement.brussels

Les périodes A, B et C définissant les niveaux sonores limites sont délimitées comme suit :

Heures	Jour							
	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche	Jour Férié
07-19h	A	A	A	A	A	B	C	C
19-22h	B	B	B	B	B	C	C	C
22-07h	C	C	C	C	C	C	C	C

Le bruit spécifique L_{sp} [dB(A)] des équipements ainsi que le nombre d'événements N par période d'une heure, définis par le dépassement du seuil S_{pte} [dB(A)] par zones d'immission ne peuvent dépasser les valeurs reprises dans la tableau suivant :

Période	A			B			C						
Zones	L _{sp} ≤	N	S _{pte}	L _{sp} ≤		N	S _{pte}	L _{sp} ≤		N		S _{pte}	
Zone 2	45	20	72	39	45 ^b	10	66	33	39 ^{a,b}	5	10 ^a	60	66 ^a
Zone 3	48	30	78	42	48 ^b	20	72	36	42 ^{a,b}	10	20 ^a	66	72 ^a

^a : Limites applicables aux installations dont le fonctionnement ne peut être interrompu.

^b : Limites applicables aux magasins pour la vente au détail

4 Informations à transmettre au bureau d'études acoustique au cours du projet

D'une manière générale, l'entrepreneur devra fournir les informations complètes (plans, nature des matériaux, épaisseurs, masses surfaciques, types de raccords à la structure, performances acoustiques, etc.) permettant de juger de l'équivalence des techniques envisagées et des éventuelles variantes proposées par rapport aux techniques décrites dans le présent cahier spécial des charges acoustique.

Ces informations sont transmises en temps utile et suffisamment tôt (délai de minimum 5 jours ouvrables) pour permettre leur examen avant toute mise en œuvre.

Gros-œuvre / Construction bois :

- Fiches techniques reprenant les valeurs R_w+C (indice d'affaiblissement acoustique pondéré) des parois (blocs béton, silico-calcaire, plâtre, panneaux bois CLT, ...) ainsi qu'un plan de repérage de leur mise en œuvre ;
- Fiches techniques reprenant les valeurs ΔL_w (réduction du niveau de bruit de choc pondéré) des membranes ou complexes acoustiques destinés à la réalisation des chapes flottantes ;
- Fiches techniques des membranes de désolidarisation, joints de mastic souple étanche, mousses de resserrage ;
- Informations complètes (plans, nature des matériaux, épaisseurs, masses surfaciques, types de raccords à la structure, performances acoustiques, etc.) permettant de juger de l'équivalence des éventuelles variantes proposées par rapport aux techniques décrites dans le présent cahier spécial des charges acoustique.

Second œuvre / Parachèvements :

- Fiches techniques reprenant les valeurs ΔL_w (réduction du niveau de bruit de choc pondéré) des revêtements de sol souples et des membranes ou complexes acoustiques destinés à la réalisation des chapes flottantes ;
- Fiches techniques reprenant les valeurs R_w+C (indice d'affaiblissement acoustique pondéré) des complexes de parois munies de doublages acoustiques ;
- Fiches techniques reprenant les valeurs α_w (indice d'absorption acoustique pondéré) des revêtements des parois destinés à jouer un rôle dans la correction acoustique des locaux ;
- Fiches techniques des membranes de désolidarisation, joints de mastic souple étanche, mousses de resserrage ;
- Informations complètes (plans, nature des matériaux, épaisseurs, masses surfaciques, types de raccords à la structure, performances acoustiques, etc.) permettant de juger de l'équivalence des éventuelles variantes proposées par rapport aux techniques décrites dans le présent cahier spécial des charges acoustique.

Installations techniques :

- Le niveau de puissance acoustique L_w en bandes d'octaves de 63 à 8000 Hz de tous les équipements techniques émettant du bruit (groupe de ventilation, pompe à chaleur, ...) ;
- Le niveau de pression acoustique L_p donné à 1 m de la carcasse en champ libre ;
- Le type et les performances des supports antivibratiles choisis ;
- Le type de désolidarisation entre l'équipement et les gaines d'air (manchettes souples) + fiche technique sans oublier le descriptif du doublage acoustique éventuel ;
- La fiche technique du silencieux et/ou des gaines acoustiques souples ;
- Moyens de fixation désolidarisée de ces installations à la structure du bâtiment.

Installations techniques – sanitaires :

- Fiche technique de la membrane entourant les conduites de décharge en chape ;
- Nature et section des conduites de décharge sanitaires ;
- Localisation sur les plans et type de fixation de ces conduites sur la structure (moyens pris pour leur découplage de la structure).

Installations techniques – chaudières :

- La puissance calorifique nominale ;
- Le mode de pose ;

- Le niveau de puissance acoustique L_W en bandes d'octaves de 63 à 8000 Hz pour la bouche de cheminée ;
- Le niveau de pression acoustique L_p donné à 1 m de la carcasse en champ libre ;
- Le type de désolidarisation des conduites de fluide colporteur (flexible, deux manchons souples de part et d'autre d'un coude, etc.) + fiche technique.

Installations techniques pouvant générer des vibrations dans le bâtiment – par exemple : motorisation porte de garage, etc. :

- Moyens de fixation désolidarisée de ces installations à la structure du bâtiment.

Installations techniques – ascenseurs :

- La position de l'organe d'entraînement et le type de celui-ci (hydraulique, électrique, etc.) ;
- Le mode de pose de cet organe et le type et les performances des supports antivibratoires choisis (fournir un plan de positionnement et une note de calcul) ;
- Le niveau de puissance acoustique L_W en bandes d'octaves de 63 à 8000 Hz de l'organe d'entraînement,
- Le niveau de pression acoustique L_p donné à 1 m de l'organe d'entraînement ;
- Le mode de pose des rails et des guides, le type et les performances des supports antivibratoires choisis (fournir un plan de positionnement et une note de calcul) ;
- Le type d'amortissement des panneaux de la cabine et des portes de cabine et palières (viscoélastique, amortisseurs métalliques, etc.) ;
- Le type de signalisation d'arrivée de cabine et le niveau de pression acoustique L_p maximum donné à 1 m (signalisation lumineuse, vocale, sonnerie, etc.).

Remarque : les niveaux de puissances et de pressions doivent être donnés pour le régime de fonctionnement le plus bruyant. Ce régime ne correspond pas forcément au régime de pleine charge.

5 Mesures de réception des performances acoustiques

Des mesures de contrôle pourront être effectuées en cours et/ou en fin de chantier par le bureau d'études acoustiques conformément aux normes belges, européennes et internationales dont il est fait référence au paragraphe « Mesures de réception » en Annexe A2.

En cas de non-conformité des différents essais aux exigences décrites dans le présent CSC, des travaux de correction devront être effectués par l'Entrepreneur, que les non-conformités soient dues à des défauts de mise en œuvre ou à des défauts de matériaux. L'Entrepreneur est tenu avant tous travaux de correction, de soumettre d'autres propositions de matériaux et ce, jusqu'à ce qu'un avis favorable puisse être donné par le bureau d'études pour l'exécution des travaux de correction. Une fois les travaux réalisés, des essais acoustiques seront réalisés à charge de l'entrepreneur sur les situations corrigées. Celles-ci seront adaptées jusqu'à obtenir la conformité avec les exigences du CSC. Les mesures acoustiques de contrôle intermédiaires durant les travaux peuvent être réalisées par un bureau tiers (approuvé préalablement par le bureau d'études acoustiques) mais les mesures de réception finales après travaux de correction seront réalisées par le bureau d'études acoustiques, à charge de l'entrepreneur.

De même, si des variantes importantes aux compositions de matériaux décrites dans le présent CSC sont mises en œuvre, le bureau d'études acoustiques pourra exiger de l'entrepreneur qu'il fournisse à ses frais, par lot concerné, un rapport de mesures sur site (ou en laboratoire en fonction de la variante concernée) permettant de comparer les performances acoustiques obtenues aux exigences contractuelles.

6 Prescriptions particulières par lot

6.1 Généralités

Au-delà des critères repris dans ce document, le projet doit bien entendu respecter la réglementation et les normes en vigueur et notamment les dispositions les plus contraignantes des textes indiqués ci-avant.

L'ensemble des prescriptions par lot qui suivent est à vérifier par l'entrepreneur. Elles ne doivent pas remettre en cause celles prévues dans le reste du dossier. L'entrepreneur devra donc avoir pris connaissance de l'ensemble de ce document et prendre en compte toutes les prescriptions susceptibles de le concerner parmi celles qui suivent.

6.1.1 Consignes générales de mises en œuvre

- L'**isolement global** d'une paroi constituée de plusieurs éléments est généralement conditionné par l'élément **le moins performant**. Cela signifie que les défauts d'exécution (fissure, pont acoustique, fixation inadaptée, matériau détérioré, etc.) conditionnent le résultat réel obtenu in-situ. Une exécution soignée et dans les règles de l'art garantira l'obtention de la performance escomptée. Par conséquent, **l'Entrepreneur apportera une attention et un soin tous particuliers pour que l'exécution des travaux acoustiques soit parfaite**. C'est pourquoi l'Entrepreneur doit déléguer sur place, en permanence pendant toute la durée des travaux, une personne spécialement formée et responsable de la bonne exécution de ces différents points. Cette personne doit se tenir à la disposition des acousticiens qui procèdent à la vérification de l'exécution des ouvrages.
- **Les jonctions entre éléments doivent être soignées et sans fuites**. Le raccord avec le sol et/ou le plancher du niveau supérieur sera donc **parfaitement étanche**.
- **Joints d'étanchéité** : nettoyage préalable indispensable des joints entre les structures indépendantes avec enlèvement de tout ce qui peut causer un contact rigide entre les parties (gravât, mortier, déchet, etc.) ou gêner la continuité et l'étanchéité du joint, mise en œuvre des fonds de joint si nécessaire, bourrage soigné et continu, lissage parfait suivant les prescriptions du fabricant afin de garantir tout retrait ou fissuration.
- **Joints de dilatation** : l'Entrepreneur veillera à ce qu'ils ne déforcent pas les performances d'isolation acoustique des matériaux mis en œuvre.
- **Les découpes et saignées** dans les murs et cloisons sont limitées au strict minimum et ne peuvent jamais déformer la paroi sur toute son épaisseur. Les câblages, tubages, etc. et autres éléments intégrés dans les murs ne peuvent être à l'origine d'un contact rigide entre les faces/parois d'une paroi double ou multiple.
- Les **percements** pratiqués dans les parois permettant le passage des gaines ou la fixation d'autres équipements doivent être **resserrés** de façon soignée et parfaitement étanche. Le resserrage doit être adapté au matériau de la paroi et à la performance acoustique à atteindre. S'il est effectué à la mousse polyuréthane, il est fait usage exclusivement de mousse souple acoustique (FT à soumettre impérativement au bureau d'études acoustiques).
- D'une façon générale, toutes les parois devant respecter une performance acoustique doivent être **parfaitement étanches**.
- L'entrepreneur veillera tout spécialement à ce qu'il n'existe **aucune liaison rigide directe ou indirecte** entre la structure du bâtiment et les structures désolidarisées sur le principe « masse-ressort-masse », de même qu'entre les parois de doublage et la paroi qu'elles doublent.
- Les matériaux mis en œuvre sont porteurs d'un marquage **CE** et seront soumis à un **ATG**.
- Sauf prescription spécifique du présent cahier des charges, l'Entrepreneur veillera à respecter les **prescriptions de mise en œuvre du fabricant** et vérifiera particulièrement la **compatibilité des composants** du système constructif mis en œuvre : par exemple, enduit, colle, blocs, profilés, plaques, panneaux de bois massif lamellé-croisé, joints, fixations, bandes résilientes, etc.

6.2 LOT Gros-œuvre

6.2.1 Consignes de mises en œuvre

Cf. section 6.1.1

6.2.2 Façades béton – cas général

Façade constituée d'un voile de béton armé de 160 mm d'épaisseur minimum caractérisé par un indice d'affaiblissement acoustique **$R_{At} \geq 53$ dB**.

Localisation :

- Cas général

6.2.3 Façades béton – Auditorium

Façade constituée d'un voile de béton armé de 200 mm d'épaisseur minimum caractérisé par un indice d'affaiblissement acoustique $R_{Atr} \geq 56$ dB.

Localisation :

- Façades auditorium

6.2.4 Planchers béton – RDC (cas général)

Plancher constitué, du haut vers le bas, des éléments suivants :

- Revêtement de sol souple type linoléum décrit au lot « Revêtement de sol »
- Chape flottante ciment armée de 60 mm d'épaisseur minimum en tout point de la dalle (masse volumique supérieure ou égale à 1700 kg/m³). Cette chape sera désolidarisée de toutes parois verticales par un relevé périphérique ;
- Sous-couche acoustique de 8 mm d'épaisseur minimum présentant un indice d'amélioration aux bruits de choc $\Delta L_w \geq 20$ dB, de type Insulit Bi+8 d'Insulco ou équivalent (cf. précautions de mises en œuvre au lot « Revêtement de sol ») ;
- Une dalle de béton armé de 200 mm d'épaisseur minimum caractérisé par un coefficient d'affaiblissement acoustique $R_A \geq 60$ dB et un niveau de bruit de choc $L_{n,w} \leq 68$ dB.

Localisation :

- Planchers bas du RDC, cas général

Note :

- Ces planchers recevront un revêtement de sol amortissant les bruits de chocs décrit en section 6.3 ;
- Les chapes seront interrompues au droit de chaque cloison et au droit de chaque seuil de porte (cf. « Consignes de mise en œuvre » en sections 6.1, 6.2 et 6.3).

6.2.5 Planchers béton – R+1 (cas général)

Plancher constitué, du haut vers le bas, des éléments suivants :

- Revêtement de sol textile type moquette décrit au lot « Revêtement de sol » ;
- Chape flottante ciment armée de 60 mm d'épaisseur minimum en tout point de la dalle (masse volumique supérieure ou égale à 1700 kg/m³). Cette chape sera désolidarisée de toutes parois verticales par un relevé périphérique ;
- Une dalle de béton armé de 200 mm d'épaisseur minimum caractérisé par un coefficient d'affaiblissement acoustique $R_A \geq 60$ dB et un niveau de bruit de choc $L_{n,w} \leq 68$ dB.

Localisation :

- Planchers bas du R+1 : cas général

Note :

- Ces planchers recevront un revêtement de sol amortissant les bruits de chocs décrit en section 6.3 ;
- Les chapes seront interrompues au droit de chaque cloison et au droit de chaque seuil de porte (cf. « Consignes de mise en œuvre » en sections 6.1, 6.2 et 6.3).

6.2.6 Planchers béton – R+1 (locaux carrelés)

Plancher constitué, du haut vers le bas, des éléments suivants :

- Revêtement de sol dur type carrelage désolidarisé de toutes parois verticales ;
- Chape flottante ciment armée de 60 mm d'épaisseur minimum en tout point de la dalle (masse volumique supérieure ou égale à 1700 kg/m³). Cette chape sera désolidarisée de toutes parois verticales par un relevé périphérique ;
- Sous-couche acoustique de 8 mm d'épaisseur minimum présentant un indice d'amélioration aux bruits de choc $\Delta L_w \geq 20$ dB, de type Insulit Bi+8 d'Insulco ou équivalent (cf. précautions de mises en œuvre au lot « Revêtement de sol ») ;

- Une dalle de béton armé de 200 mm d'épaisseur minimum caractérisé par un coefficient d'affaiblissement acoustique $R_A \geq 60$ dB et un niveau de bruit de choc $L_{n,w} \leq 68$ dB.

Localisation :

- Planchers bas du R+1 : locaux carrelés (sanitaires, local rangement,...) ;
- Les chapes seront interrompues au droit de chaque cloison et au droit de chaque seuil de porte (cf. « Consignes de mise en œuvre » en sections 6.1, 6.2 et 6.3).

6.2.7 Toiture béton – Auditorium

Toiture béton constituée d'un voile de béton armé de 200 mm d'épaisseur minimum caractérisé par un indice d'affaiblissement acoustique $R_{Atr} \geq 56$ dB.

Localisation :

- Toiture auditorium

6.2.8 Parois en blocs silico-calcaires 150 mm – $R_w+C \geq 47$ dB

Maçonnerie en blocs de silico-calcaires d'épaisseur 150 mm minimum, enduit sur une face minimum, de masse surfacique 270 kg/m² et caractérisé par un coefficient d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 47$ dB.

Localisation : cf. plans de repérage en Annexe A3.

6.2.9 Parois en blocs béton creux 140 mm – $R_w+C \geq 51$ dB

Maçonnerie en blocs de béton creux d'épaisseur 140 mm minimum, enduit sur une face minimum, de masse surfacique 190 kg/m² minimum et caractérisé par un coefficient d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 51$ dB.

Localisation : cf. plans de repérage en Annexe A3.

6.2.10 Parois en blocs béton creux 190 mm – $R_w+C \geq 55$ dB

Maçonnerie en blocs de béton creux d'épaisseur 190 mm minimum, enduit sur une face minimum, de masse surfacique 230 kg/m² et caractérisé par un coefficient d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 55$ dB.

Localisation : cf. plans de repérage en Annexe A3.

6.2.11 Parois intérieures béton – $R_w+C \geq 58$ dB

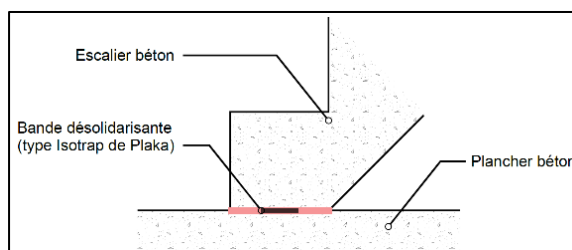
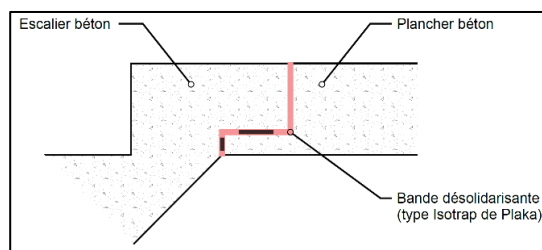
Les parois intérieures seront constituées d'un voile de béton armé de 200 mm d'épaisseur minimum caractérisé par un coefficient d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 58$ dB.

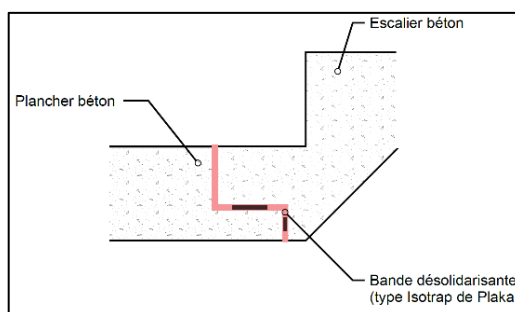
Localisation : cf. plans de repérage en Annexe A3.

- Cages d'escaliers
- Cages d'ascenseur

6.2.12 Escaliers béton

Etant donné le risque important de transmission de bruits de chocs (de pas sur les marches) ou de vibrations, nous recommandons de réaliser une **coupure acoustique verticale** à la jonction des murs perpendiculaires aux murs des cages d'escalier ou trémie d'ascenseur : pose continue d'une bande de désolidarisation (par exemple, bande CDM-Iso-Strip, Sonic-strip WB 160 – ép. 10 mm).





Schémas de principe de désolidarisation des escaliers béton

6.2.13 Trémies techniques lourdes

6.2.13.1 Trémie technique – composition

Les gaines techniques seront fermées selon la technique du « mur lourd », sur base de la composition suivante :

- Enduit plâtre 10 mm ;
- Mur de minimum 90 mm d'épaisseur composé de blocs de béton pleins traditionnel (ou blocs de silico calcaire de 150 mm d'épaisseur minimum).

Un matelas de laine minérale absorbante de 50 mm d'épaisseur sera collé sur les faces intérieures de la gaine sur au moins 50% de la surface de l'ensemble des faces intérieures à la gaine technique. Cette laine sera caractérisée par un coefficient d'absorption $\alpha_w \geq 0,75$.

Les trappes d'accès aux trémies techniques seront limitées au strict minimum et placées judicieusement en évitant les locaux critiques. Modèle de référence : Prolock Alu Standard DOUBLE GYPROC avec joint d'étanchéité souple dans le cadre.

Localisation :

- Cas général

6.2.13.2 Parois intérieures de la trémie

Un matelas de laine minérale absorbante de 50 mm d'épaisseur sera collé sur les faces intérieures de la gaine sur au moins 50% de la surface de l'ensemble des faces intérieures à la gaine technique. Cette laine sera de densité comprise entre 45 et 75 kg/m³ et caractérisée par un coefficient d'absorption $\alpha_w \geq 0,75$.

Les trappes d'accès aux trémies techniques seront limitées au strict minimum et placées judicieusement en évitant les locaux critiques. Modèle de référence : Prolock Alu Standard DOUBLE GYPROC avec joint d'étanchéité souple dans le cadre.

Localisation :

- Gains techniques, cas général

6.3 LOT Revêtements de sols

6.3.1 Consignes de mises en œuvre

- **Chapes flottantes :**

- Les planchers munis de chapes flottantes sont des systèmes destinés à augmenter l'isolement acoustique des sols aux bruits aériens sur le principe masse – ressort – masse mais surtout destinés à limiter la transmission des bruits de choc et des vibrations grâce à la désolidarisation de la chape par rapport à la structure du bâtiment.
- Les systèmes flottants seront constitués d'une chape armée posée sur un matériau résilient permettant une parfaite et complète désolidarisation du support. La performance est donc directement liée à la qualité de mise en œuvre. Absolument aucun point de contact rigide court-circuitant le matériau résilient ne pourra être admis.
- Des rapports d'essais du matériau résilient, des bandes périphériques et du matériau d'enrobage des canalisations devront être fournis par l'entrepreneur avant toute commande. Les marques qui pourraient être citées dans le dossier sont à considérer sous réserves du respect des caractéristiques acoustiques en laboratoire, rapport d'essais renseigné à l'appui. Les essais démontreront également l'aptitude au vieillissement du matériau tout en conservant ses propriétés acoustiques.
- La membrane acoustique destinée à former la couche résiliente aura été testée dans un laboratoire accrédité, le rapport d'essai (à fournir au bureau d'études acoustiques) reprendra la valeur de l'indice de réduction du niveau de bruit de chocs pondéré ΔL_w [dB] (selon ISO 717-2:2013 et EN ISO 10140-3:2010) et la valeur de sa rigidité dynamique s'_t [MN/m³] (selon NBN EN 29052-1 :1993), il reprendra également les valeurs de l'indice d'amélioration aux bruits de choc en fonction de la fréquence ainsi que la description et les conditions de montage de l'échantillon testé.

- **Revêtements de sols :**

- L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait qu'il doit apporter un soin tout particulier au nettoyage des joints entre les structures indépendantes ainsi qu'aux planchers flottants.
- L'entrepreneur veillera tout spécialement à ce qu'il n'existe aucune liaison rigide directe ou indirecte entre structures séparées. Le cas échéant, il prévoira des joints de dilatation adaptés. Il veillera également à ne pas créer de point dur au droit de la fixation des plinthes ou à la jonction mur / sol ou au niveau des portes-fenêtres, quel que soit le revêtement de sol.
- En particulier, lorsque le tout est carrelé (la membrane acoustique de remontée des chapes flottantes ne pourra être coupée que lorsque les joints du carrelage auront été réalisés). Il laissera par conséquent un dégagement suffisant entre les plinthes et le sol.
- Après constat de la bonne exécution par le Maître d'Ouvrage, l'Entrepreneur procédera à la mise en œuvre d'un joint périphérique souple (par exemple : SIKa Sikaflex ou équivalent).
- Les moyens spécifiques sont à la charge du présent lot et devront être approuvés par le Maître d'Ouvrage avant toute commande et à fortiori mise en œuvre.

- **Points importants :**

- La chape d'égalisation doit **recouvrir entièrement** les différentes conduites qu'elle enrobe. Elle doit présenter une surface plane et propre avant la mise en place de la membrane de protection. Au besoin, elle sera poncée avant la mise en place de la membrane acoustique.
- Le **recouvrement entre deux bandes de membranes** contigües devra être de minimum 100 mm. Celles-ci seront collées au moyen de bandes autocollantes ad hoc afin d'éviter qu'elles ne bougent lors de la mise en œuvre de la chape ou que de la laitance éventuelle du mortier de chape ne passe pas entre les deux couches de la membrane.
- En aucun cas la membrane ne peut être constituée d'une simple couche de polyéthylène.
- Les **remontées périphériques** le long des murs seront réalisées au moyen de bandes souples adaptées, par exemple des bandes de 5 mm d'épaisseur en polyéthylène réticulé. Elles seront mises en œuvre pour partie horizontalement sur la membrane horizontales et remonteront verticalement sur les parois. Ces bandes périphériques remonteront jusqu'à plus de 50 mm du niveau fini de la chape. Elles seront recoupées à 20 mm au-dessus du niveau de la chape une fois celle-ci réalisée (avant la mise en œuvre du revêtement de sol) et seront coupées dans le plan du revêtement de sol une fois celui-ci mis en œuvre (joints compris). Un soin particulier sera apporté aux remontées de la membrane résiliente dans les angles et aux coins « sortants » le long des murs, comme par exemple : aux entre-portes, etc.
- Les **déplacements de personnes** et de matériel sur la membrane résilientes doivent être limités au strict minimum et effectués avec le plus grand soin afin de ne pas l'endommager avant la réalisation de la chape.

- La mise en œuvre de la chape suivra scrupuleusement les prescriptions du fabricant et de la **NIT 193** (CSTC) pour éviter les risques de fissurations et de tassements, notamment au niveau de la chape d'égalisation.
- Il ne peut exister **aucun contact dur** entre la chape flottante et la structure du bâtiment ou les parois.
- Toutes les **canalisations traversant la chape** flottante seront emballées par un fourreau souple constitué d'une membrane résiliente (par exemple : mousse de polyéthylène de 5 mm d'épaisseur) enroulée autour du tuyau. L'enrobage doit être continu et fermé à l'aide d'une bande adhésive adaptée pour éviter tout contact dur de la canalisation avec la structure ou la chape flottante.
- Une attention particulière est à apporter aux **raccords avec les menuiseries extérieures (portes, châssis coulissants)**. Ni la chape flottante, ni le revêtement de sol, ne peuvent être en contact rigide avec le châssis ou ses fixations. La membrane résiliente remontera devant le châssis et sera recoupée après pose du revêtement de sol. Un joint de mastic souple est ensuite réalisé entre ce dernier et le châssis.
- Au droit de la feuille de porte séparant deux locaux, **un joint, vertical et droit, de fractionnement acoustique** sera réalisé dans l'épaisseur de la chape flottante en réalisant une remontée de la membrane résiliente ou par l'insertion d'une bande résiliente identique aux bandes périphériques murales. Les parties de chapes flottantes situées de part et d'autre de la porte seront coulées l'une après l'autre, après avoir inséré la bande de coupure verticale. Un joint souple est à réaliser dans le revêtement de sol au droit de la coupure.
- **Treillis/fibres d'armature** : La chape doit impérativement être armée ou renforcée à l'aide de fibres. voir **CSC stabilité** pour le dimensionnement. En aucun cas le treillis d'armature ne peut être en contact rigide avec la structure du bâtiment.
- Sauf indication contraire du bureau d'études acoustiques, la chape flottante devra être réalisée **sur toute la surface des locaux** où elle est prévue.

6.3.2 Revêtement de sol souple – linoléum

Revêtement de sol souple en linoléum, caractérisé par un coefficient de réduction du bruit d'impact $\Delta L_w \geq 14$ dB, de type Marmoléum Acoustic de Forbo, ou équivalent.

Localisation :

- Bâtiment de bureaux (RDC)

6.3.3 Moquette

Moquette caractérisée par un indice d'amélioration de l'isolation au bruit de chocs $\Delta L_w \geq 17$ dB et un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,15$, de type Centaure 2000 de Balsan, ou équivalent.

Localisation :

- Bâtiment de bureaux (R+1 et R+2)
- Auditorium (cas général)

6.4 LOT Menuiseries extérieures

6.4.1 Consignes de mises en œuvre

- Les compositions de vitrages et les valeurs $R_w + C_{tr}$ (ou R_{Atr}) proposées ci-après sont généralisées par pans de façade et destinées à rencontrer les exigences pour l'ensemble des cas de figures. Dans certaines situations, il est possible que d'autres compositions puissent convenir. L'entrepreneur peut dévier des valeurs proposées à condition de fournir une note de calcul qui prouve que le châssis qu'il propose peut rencontrer les critères définis ci-dessus.
- Toutes les menuiseries extérieures (**châssis + vitrage**) auront été testées dans un laboratoire accrédité. Le rapport d'essai (à fournir au bureau d'études acoustiques) indiquera que les ensembles châssis + vitrages présentent en laboratoire un indice d'affaiblissement acoustique pondéré $R_{Atr} = R_w + C_{tr}$ supérieur ou égal aux valeurs préconisées ci-dessous, calculé en référence à la NBN EN ISO 717-1. Le rapport d'essai reprendra également les valeurs de l'indice d'affaiblissement acoustique en fonction de la fréquence ainsi que la description et les conditions de montage de l'échantillon testé.
- Lors de la pose, s'assurer que les châssis dormants seront posés parfaitement plan, sans aucune déformation due à des contraintes aux points de fixations ou aux calages.
- Les gâches seront soigneusement réglées de façon à ce que l'étanchéité soit parfaite sur toute la périphérie du châssis.

- Les resserrages autour des châssis se feront avec grand soin au moyen de mousse de PU acoustique souple (par exemple : SOUDAL Flexifoam ou équivalent). L'interstice entre le châssis et la maçonnerie devra cependant ne pas dépasser 20 mm.
- Dans le cas des verrières, il est nécessaire de prévoir un vitrage feuilleté du côté extérieur de sorte à limiter le bruit généré par les gouttes de pluie.

6.4.2 Châssis vitrés extérieurs

6.4.2.1 Châssis vitrés extérieurs $R_w+C_{tr} \geq 30$ dB

Ensemble châssis et vitrage présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C_{tr} \geq 30$ dB.

Localisation :

- Cas général

6.4.2.2 Châssis vitrés extérieurs $R_w+C_{tr} \geq 32$ dB

Ensemble châssis et vitrage présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C_{tr} \geq 32$ dB.

Localisation :

- Salles parents/professeurs (RDC)
- Bureaux individuels et collectifs au 1^{er} et 2^{ème} étage de bâtiment (R+1 et R+2)

6.4.2.3 Châssis vitrés extérieurs $R_w+C_{tr} \geq 36$ dB

Ensemble châssis et vitrage présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C_{tr} \geq 36$ dB.

Localisation :

- Auditorium

6.4.3 Blocs-portes extérieurs

6.4.3.1 Blocs-portes métalliques $R_w+C \geq 40$ dB

Bloc-porte métallique extérieur caractérisé par un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 40$ dB, de type Phoniplus 40 de Doortal, ou équivalent.

Localisation :

- Auditorium
- Locaux techniques

6.4.4 Flanking (transmissions latérales) des châssis

L'entrepreneur sera attentif à ce que les raccords verticaux des cloisons aux profilés des châssis ainsi que la nature même de ces profilés ne déforcent pas l'isolement entre locaux situés sur un même étage. Il veillera également à prendre les mesures nécessaires pour que l'isolement acoustique aux bruits aériens entre niveaux ne soit pas déformé par l'isolement de la voie de transmission le long de la façade.

Les profilés de fenêtre présenteront en laboratoire une isolation vis-à-vis de flanking horizontale de $D_{nf,w} \geq 48$ dB selon l'ISO 10848. Si nécessaire, des renforts plats métalliques sont appliqués pour garantir ces valeurs.

6.5 LOT Menuiseries intérieures

6.5.1 Consignes de mises en œuvre

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que :

- Toutes les portes acoustiques auront été testées dans un **laboratoire accrédité**. Un **rapport d'essai**, à fournir à l'acousticien avant commande, indiquera que l'ensemble porte ET ébrasement présente en laboratoire un indice d'affaiblissement acoustique pondéré R_w+C supérieur ou égal aux exigences correspondantes mentionnées ci-dessous, calculé en référence à la NBN EN ISO 717-1 [1997 ou 2013]. Ce rapport d'essai reprendra également les valeurs de l'indice d'affaiblissement acoustique en fonction de la fréquence ainsi que la description et les conditions de montage de l'échantillon testé. Les rapports

d'essais devront tenir compte de l'environnement : maçonnerie ou cloison légère, huisserie bois ou huisserie métallique, présence ou non d'un seuil, ainsi que du nombre de vantaux.

- Pour éviter les variations importantes entre les valeurs d'indice d'affaiblissement mesurées en laboratoire et le résultat attendu sur site, l'entrepreneur mettra en œuvre les portes en respectant autant que possible **les dispositifs et conditions (compression des joints, étanchéité, manœuvrabilité, etc.) utilisés lors du test en laboratoire**, notamment en ce qui concerne les distances maximales entre le panneau de porte et l'huisserie ou entre le talon de la porte et le sol, dans le respect des tolérances d'exécution des autres lots. Des dispositifs d'étanchéité et de rattrapage de planéité ou d'alignement conformes aux conclusions du PV d'essais devront être prévus.
- L'**étanchéité** est la toute première condition au bon fonctionnement d'une porte acoustique. On veillera donc à ce que les joints périphériques soient correctement comprimés sur tout le périmètre de la porte (attention notamment à la compression des joints au droit des paumelles). On privilégiera les joints à lèvres ouvertes plutôt que les joints tubulaires.
- Le **joint de bas de porte** sera conforme à celui du dispositif testé en laboratoire et sera réglé (par exemple joint automatique en bas de porte) de manière optimale. Ces dispositifs sont à charge du présent lot.
- L'entrepreneur veillera tout spécialement à ce qu'il n'existe **aucune liaison rigide directe ou indirecte** entre les structures séparées par l'huisserie ou les moyens de fixation.

6.5.2 Blocs-portes intérieurs

6.5.2.1 Blocs-portes intérieurs $R_w+C \geq 29$ dB

Bloc-porte caractérisé par un indice d'affaiblissement acoustique **$R_w+C \geq 29$ dB**, de type DCA 2 de De Coene, ou équivalent.

Localisation : cf. plans de repérage en Annexe A3.

6.5.2.2 Blocs-portes intérieurs $R_w+C \geq 32$ dB

Bloc-porte caractérisé par un indice d'affaiblissement acoustique **$R_w+C \geq 30$ dB**, de type DCA 3 de De Coene, ou équivalent.

Localisation : cf. plans de repérage en Annexe A3.

6.5.2.3 Blocs-portes intérieurs $R_w+C \geq 35$ dB

Bloc-porte caractérisé par un indice d'affaiblissement acoustique **$R_w+C \geq 35$ dB**, de type DCA 4 de De Coene muni d'un seuil tombant en bas de porte, ou équivalent.

Localisation : cf. plans de repérage en Annexe A3.

6.5.2.4 Blocs-portes intérieurs $R_w+C \geq 38$ dB

Bloc-porte caractérisé par un indice d'affaiblissement acoustique **$R_w+C \geq 38$ dB**, de type DCA 6 de De Coene muni d'un seuil tombant en bas de porte, ou équivalent.

Localisation : cf. plans de repérage en Annexe A3.

6.5.2.5 Blocs-portes intérieurs $R_w+C \geq 40$ dB

Bloc-porte caractérisé par un indice d'affaiblissement acoustique **$R_w+C \geq 40$ dB**, de type DCA 6 de De Coene muni d'un seuil tombant en bas de porte, ou équivalent.

Localisation : cf. plans de repérage en Annexe A3.

6.5.3 Cloisons vitrées

6.5.3.1 Cloisons vitrées – $R_w+C \geq 42$ dB

Cloison vitrée caractérisée par un indice d'affaiblissement acoustique **$R_w+C \geq 42$ dB**, de type JB 2000 Flush (avec vitrage 33.1+44.1) de Beddelem ou équivalent.

Localisation : cf. plans de repérage en Annexe A3.

6.5.3.2 Cloisons vitrées – $R_w+C \geq 47$ dB

Cloison vitrée caractérisée par un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 47$ dB, de type JB 2000 Flush (avec vitrage 44.2+55.2) de Beddelem ou équivalent.

Localisation : cf. plans de repérage en Annexe A3.

6.6 Parachèvements acoustiques

6.6.1 Panneaux bois ajourés devant laine minérale

Panneaux de bois ajourés placés devant un matelas de laine minérale d'épaisseur minimale 20 mm dans un plénum de hauteur minimale 50 mm. Ces panneaux seront caractérisés par un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,75$, de type Linea 4.2.4 de Laudescher ou équivalent.

Localisation :

- Hall (RDC) : 70 % minimum de la surface totale du plafond.

6.6.2 Mousse mélamine structurée en sous-face de dalle

Panneaux de mousse mélamine structurée d'épaisseur minimale 50 mm fixés en sous-face de dalle de plafond. Ces panneaux seront caractérisés par un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,60$, de type Soni Pyramide de Soniflex ou équivalent.

Localisation :

- Salles de formation (RDC) : 70 % minimum de la surface totale du plafond ;
- Locaux parents (RDC) : 70 % minimum de la surface totale du plafond ;
- Vestiaires : 50 % minimum de la surface totale du plafond ;

6.6.3 Faux-plafond en dalles de laine minérale démontables

Faux-plafond acoustique constitué de dalles de laine minérale d'épaisseur minimale 20 mm, suspendues devant un plénum de 200 mm de hauteur minimum. Ce faux-plafond sera caractérisé par un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,90$.

Produit type : Ekla de Rockfon, Advantage d'Ecophon, ou équivalent

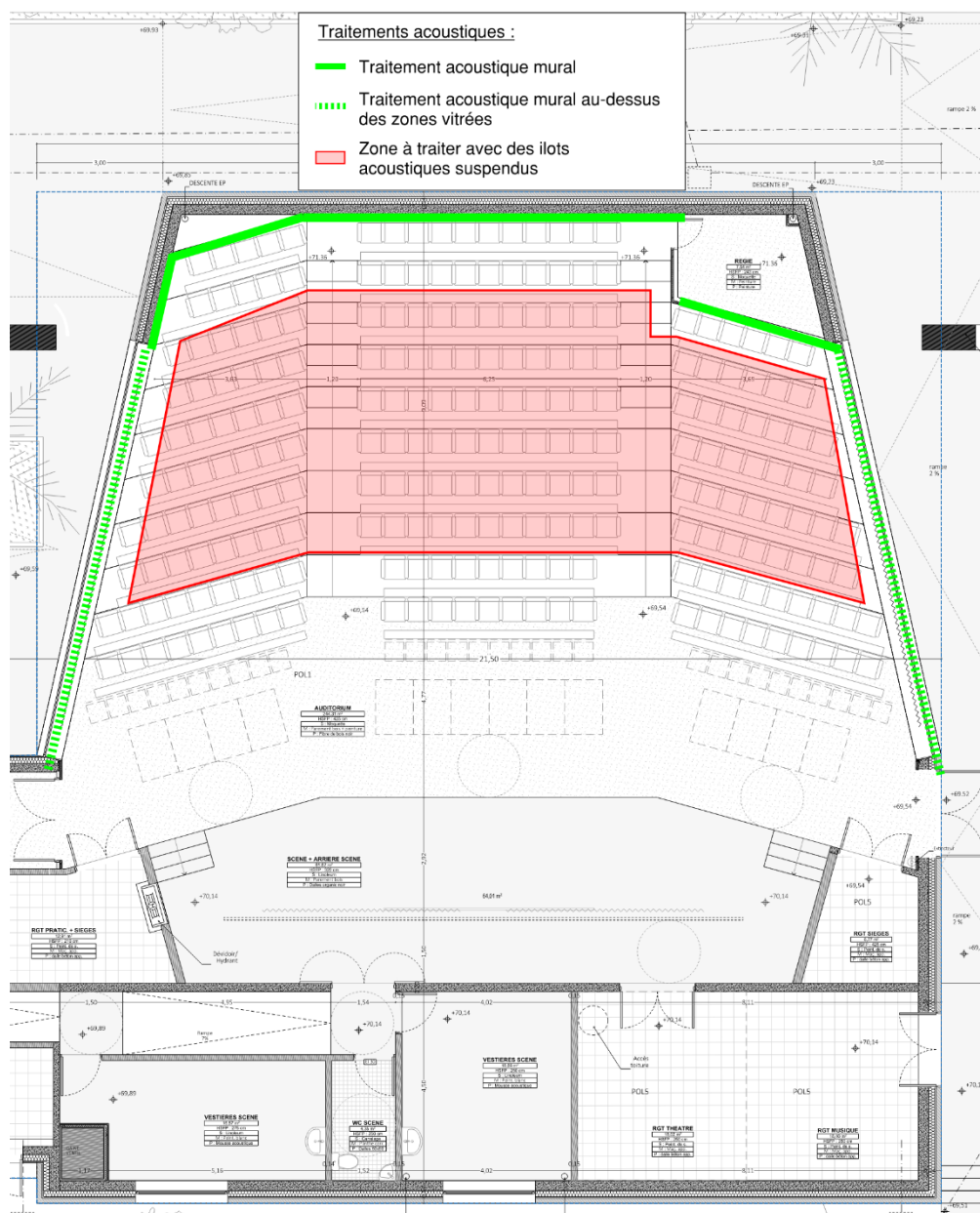
Localisation :

- Sanitaires : 50 % minimum de la surface totale du plafond.

6.6.4 Traitement acoustiques – Auditorium

Dans le cas de l'auditorium, les principes de traitements acoustiques mis en œuvre sont décrits ci-après (cf. figure ci-après) :

- Traitement acoustique mural absorbant en panneaux de bois perforé ou ajouré devant laine minérale caractérisée par un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,75$:
 - Traitement de l'intégralité du mur de fond de salle ;
 - Traitement à des murs latéraux (arrière de la salle et zones au-dessus des fenêtres) ;
- Ilots acoustiques suspendus au plafond (panneaux acoustiques rectangulaires suspendus en laine minérale de dimensions 1200x1200 mm minimum et suspendus à une distance de 50 mm du plafond. Ces baffles seront caractérisés par un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,65$, de type Eclipse de Rockfon ou équivalent) : 30 baffles minimum répartis au plafond selon zones repérées ci-dessous ;
- Moquette au sol caractérisée par un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,15$;
- Fauteuils rembourrés ;
- Rideaux lourds permettant un ajustement de l'acoustique de la salle.



6.7 LOT Plâtrerie

6.7.1 Consignes de mises en œuvre

Cf. section 6.1.1

Prescriptions spécifiques de mise en œuvre suivant le type de matériau :

- Cloisons ou contre-cloisons légères en plaques de plâtre ou de fibre-gypse sur ossature métallique :
 - Les cloisons en plaques de plâtre seront montées toute hauteur de dalle à dalle, et seront installées avant les doublages, les faux-plafonds et les chapes (sauf cas exceptionnels décrits spécifiquement)
 - Les **profilés métalliques** de la structure sont systématiquement désolidarisés de la structure du bâtiment par l'intermédiaire d'une **bande résiliente continue** (bande PE ou autre matériau compatible dont la FT est impérativement à soumettre pour approbation).
 - Les **plaques** sont posées à joints alternés.
 - Un **jointoyage** périphérique au mastic souple à peindre (par exemple : SIKA Sikaflex ou équivalent) est à réaliser entre chaque épaisseur de plaque et la structure du bâtiment.

- La **laine minérale** à placer entre les profilés est disposée de façon continue sur toute la surface de la paroi. Elle présentera une densité comprise entre 35 et 55 kg/m³.
- Les **renforts** (panneaux OSB, éléments métalliques, etc.) nécessaires à la fixation des équipements ou des meubles ne peuvent diminuer la performance attendue de la cloison, par exemple en mettant en contact les plaques des deux faces ou en laissant des cavités vides de laine minérale. Ces renforts sont à limiter au strict minimum.
- Dans le cas des cloisons sur **double ossature métallique**, il ne peut y avoir aucun contact rigide entre les deux parties de la cloison, que ce soit via les profilés métalliques, les plaques, les renforts ou tout équipement intégré à la cloison.
- Les traversées techniques seront resserrées avec précaution (bourrage de laine minérale, joint étanche à l'air) afin de garantir l'étanchéité à l'air de la paroi
- Les blochets et autres incorporations électriques ne seront pas installées dos-à-dos mais à une distance de 60 cm minimum, avec présence de laine minérale entre les incorporations.
- Le doublage de parois maçonnées par une plaque de plâtre seule collée sur parpaing est proscrit dès lors qu'il est requis un isolement acoustique minimum entre locaux séparés par ce type de paroi, car ce type de montage détériore la performance acoustique de la maçonnerie, et affaiblit fortement l'isolement acoustique entre locaux par transmissions sonores directes et latérales.
- De manière générale, les cloisons, doublages et faux-plafonds seront réalisés conformément aux avis techniques des fabricants.

6.7.2 Cloisons en plaques de plâtre

6.7.2.1 Cloison en plaques de plâtre – $R_w + C \geq 47$ dB

Cloison légère en plaques de plâtre caractérisée par un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 47$ dB, de 100 mm d'épaisseur de type MS 100/2.50.2A (profilé métallique rempli de laine minérale sur toute son épaisseur) de Gyproc, ou équivalent.

Localisation : cf. plans de repérage en Annexe A3.

6.7.2.2 Cloison en plaques de plâtre – $R_w + C \geq 51$ dB

Cloison légère en plaques de plâtre caractérisée par un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 51$ dB, de 100 mm d'épaisseur et habillée de 1 plaques de plâtre 12,5 mm standard et 1 plaque de plâtre haute densité 12,5 mm de part et d'autre de type MS HT+A 100/2.50.2A (profilé métallique rempli de laine minérale sur toute son épaisseur) de Gyproc, ou équivalent.

Localisation : cf. plans de repérage en Annexe A3.

6.7.2.3 Cloison en plaques de plâtre – $R_w + C \geq 55$ dB

Cloison légère en plaques de plâtre caractérisée par un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 55$ dB, de 125 mm d'épaisseur et habillée de 1 plaques de plâtre 12,5 mm standard et 1 plaque de plâtre haute densité 12,5 mm de part et d'autre, de type MS HT+A 125/2.75.2A (profilé métallique rempli de laine minérale sur toute son épaisseur) de Gyproc, ou équivalent.

Localisation : cf. plans de repérage en Annexe A3.

6.7.2.4 Cloison en plaques de plâtre avec double ossatures désolidarisées – $R_w + C \geq 58$ dB

Cloison légère en plaques de plâtre caractérisée par un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 58$ dB, d'épaisseur totale 160 mm minimum, en double ossatures métalliques d'épaisseur 50 mm désolidarisées remplies chacune de laine minérale toute épaisseur et habillée de 1 plaques de plâtre 12,5 mm standard et 1 plaque de plâtre haute densité 12,5 mm de part et d'autre, de type MS HT+A 160/2.50-50.2 AA de Gyproc, ou équivalent.

Localisation : cf. plans de repérage en Annexe A3.

6.7.3 Cloisons mobiles – $R_w + C \geq 53$ dB

Cloison mobile caractérisée par un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 53$ dB, de type Variflex de Fabima ou équivalent..

Localisation : Entre salles de formation (RDC)

6.7.4 Element de jonction cloison-façade

De manière générale, il est fortement conseillé de faire aboutir les cloisons séparatrices entre locaux sur les éléments gros-œuvre en façade. Dans le cas où des cloisons devraient aboutir sur un meneau de la façade vitrée, il est nécessaire de prévoir un about de cloison permettant de garantir l'isolation acoustique entre les locaux. Cet about de cloison peut être constitué de part et d'autre d'une tôle d'acier de 2 mm d'épaisseur minimum et d'une couche viscoélastique d'épaisseur 2,5 mm minimum et de densité 5 kg/m² minimum (cf. schéma ci-dessous).

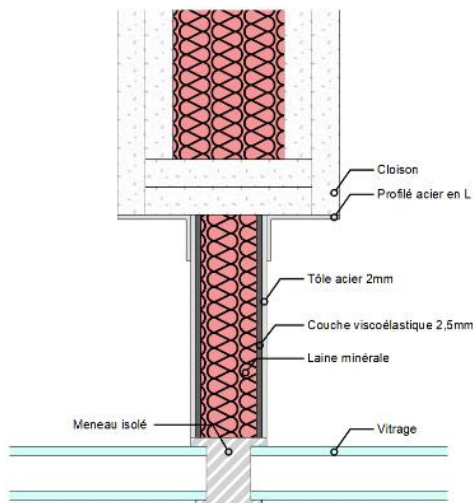


Schéma de principe de jonction entre une cloison et un meneau de façade

6.7.5 Faux-plafond isolant

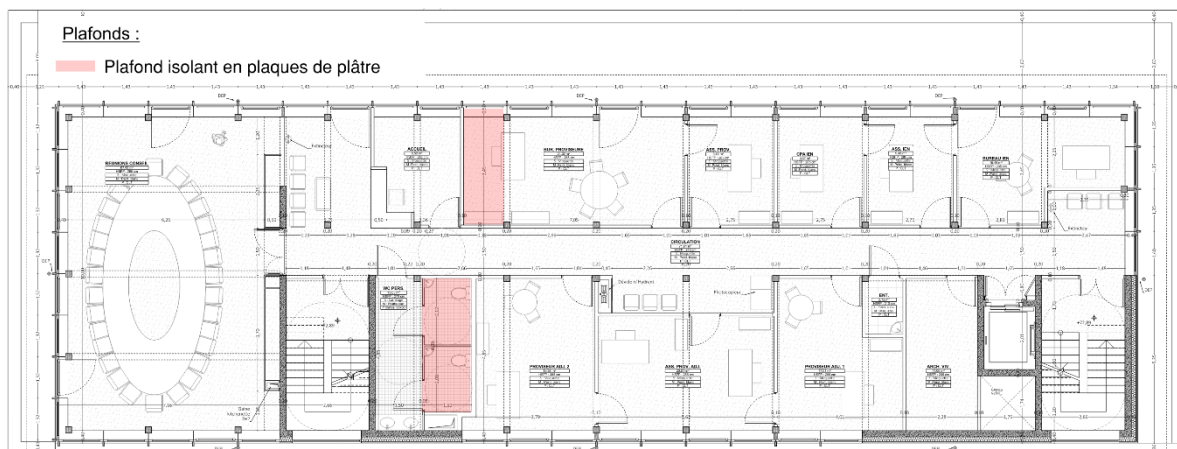
Le complexe de plancher décrit au lot « Gros-œuvre » ci-avant sera complété en sous-face par un faux-plafond isolant composé, du haut vers le bas des éléments suivants :

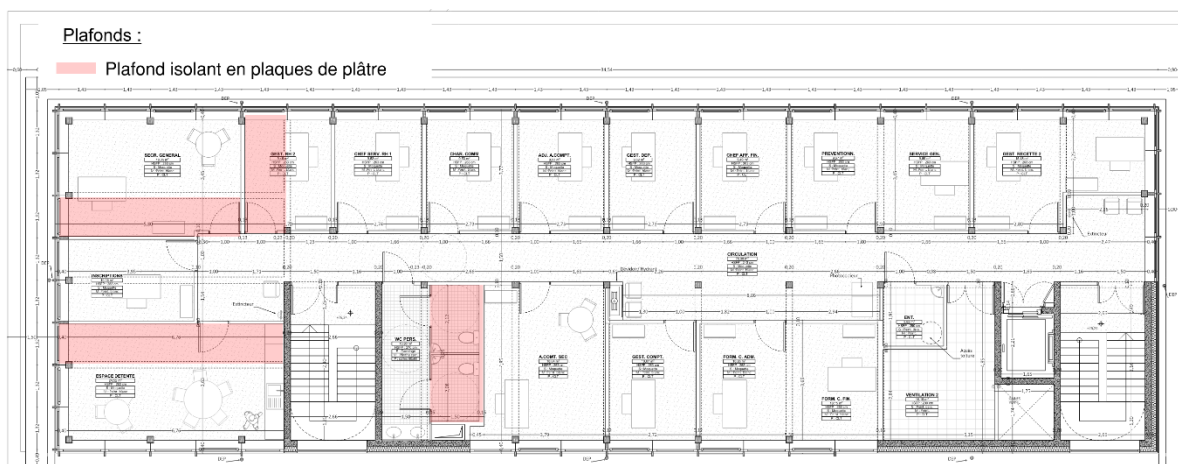
- Plénum de 60 mm minimum de hauteur ;
- Couche de laine minérale de 50 mm d'épaisseur minimum ;
- Une plaques de plâtre 12,5 mm suspendu aux planchers par des suspentes métalliques.

Afin de garantir l'isolation acoustique, ce faux-plafond ne sera pas percé pour le passage de réseaux techniques.

Localisation (cf. Figures ci-dessous) :

- En sous face des dalles CLT continues entre deux locaux.





6.7.6 Trémies techniques légères

Cloison légère composée, de l'intérieur vers l'extérieur de la trémie, des éléments suivants :

- Structure métallique d'épaisseur 50 mm remplie de laine minérale ;
- Deux plaques de plâtre 12,5 mm ;

Localisation :

- Régie

6.8 LOT Peinture

6.8.1 Consignes de mises en œuvre

La mise en peinture des différents éléments ne devra pas dégrader leurs performances acoustiques. Dans le cas de traitements acoustiques absorbants (dalles acoustiques de faux-plafond, panneaux muraux, etc.), la peinture devra se faire en accord avec les prescriptions du fabricant de ces traitements sous peine de détériorer les caractéristiques absorbantes de ces matériaux.

6.9 LOT HVAC et Sanitaires

Ce chapitre concerne les prescriptions acoustiques relatives à l'ensemble des équipements techniques du bâtiment, ainsi qu'à leurs accessoires.

6.9.1 Généralités

Les performances acoustiques à respecter obligatoirement figurent dans le Chapitre « Objectifs » décrit précédemment. L'Entrepreneur doit obligatoirement s'y reporter, il s'agit d'un document contractuel. L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le caractère particulièrement strict de ces exigences, notamment celles liées aux émergences de bruit engendrées par des équipements appartenant au bâtiment. Il prendra donc toutes les précautions nécessaires pour garantir le respect de ces objectifs. Il lui appartiendra donc de sous-traiter si nécessaire la vérification acoustique des sélections au spécialiste de son choix, après agrément par le Bureau d'étude acoustique VK.

Dans le cas de plusieurs équipements contigus en fonctionnement simultané, ces objectifs doivent être atteints avec tous les équipements en fonctionnement.

Pour chaque équipement, les tolérances de garanties des fabricants, souvent de 3 dB(A) en valeur globale et de 5 dB / octave devront être couvertes.

Les fiches techniques, rapports d'essais et, si nécessaire, les notes de calculs devront être fournis par l'Entrepreneur avant toute commande, et non pas après.

Les niveaux de bruit dans les gaines techniques seront également contrôlés de façon à n'occasionner aucune nuisance dans les locaux.

6.9.1.1 Entretien

Les équipements techniques devront être installés et maintenus en parfait état de fonctionnement et de propreté en respectant les recommandations des fabricants jusqu'à la livraison du bâtiment. Ensuite, le programme d'entretien des équipements, tel qu'il est préconisé par le fabricant, devra être scrupuleusement respecté (graissage, nettoyage, remplacement des filtres, purge, vérification des pressions, nettoyage des bouches de ventilation, etc.) afin de garantir les performances acoustiques de l'installation.

6.9.1.2 Traversées de parois

Les percements verticaux ou horizontaux sont formellement interdits entre les locaux bruyants (sanitaires, les locaux techniques, etc.) et les locaux sensibles au bruit (logement, bureau, salle de réunion, etc.). Ces percements se feront vers une gaine, une trémie ou un local technique.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait qu'il est concerné par les isolements acoustiques entre locaux, du fait des problèmes de transmission acoustique par les percements mais également de transmission par les gaines, canalisations et réseaux de ventilation.

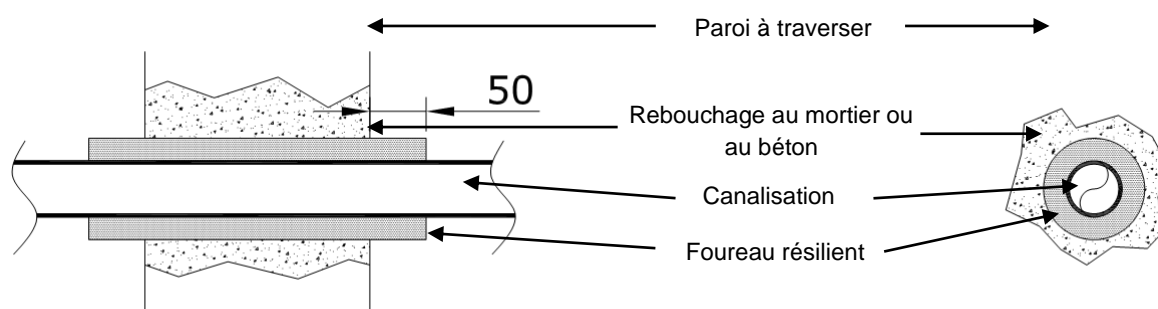
Son prix doit s'entendre y compris tous moyens de désolidarisation et calfeutrement propres à ses ouvrages dans le respect des obligations de résultats décrits au chapitre « Objectifs ». Toutes les prestations de désolidarisation, de renforcements, de doublages de gaines, d'adjonction de silencieux ou de substitutions de matériaux nécessaires au respect des obligations de résultat contractuelles sont dues sans supplément de prix.

Ces prestations d'isolation ne sont pas systématiquement représentées sur les plans et schémas du dossier, ni décrits dans les descriptifs. Elles dépendent des caractéristiques du matériel qui sera effectivement mis en œuvre et de sa localisation dans le bâtiment.

Pour qu'il soit possible de réaliser un calfeutrement efficace autour des gaines et percements, les réservations doivent être suffisamment larges. Il appartient à l'Entrepreneur de se coordonner le cas échéant, avec les Entrepreneurs des lots concernés (gros œuvre, forages, etc.).

Au droit des traversées de parois (parois verticales, plafonds, planchers), des couches de matériaux résilients (type Missel, Armaflex ou équivalent) devront être mises en œuvre autour des conduits et canalisations lorsqu'un risque de transmission de vibration est pressenti. Il est nécessaire de prévoir un débord de 50 mm au minimum de part et d'autre du percement de façon à ne créer aucune liaison rigide. L'Entrepreneur veillera à ce que le passage de ses canalisations ne déforme pas les performances d'isolation acoustique aux bruits aériens et de choc des parois traversées. L'utilisation de mousse expansive est proscrite.

Il emploiera le cas échéant des matériaux compatibles avec les performances de résistance au feu des parois traversées. Les calfeuttements et rebouchages sont à la charge des lots concernés.



6.9.1.3 Désolidarisation

D'une manière générale, toutes les machines vibrantes et tournantes, les équipements électriques et électromécaniques et leurs accessoires ainsi que toutes les canalisations de fluides seront équipées de dispositifs d'isolation antivibratoire qui seront étudiés de façon à n'occasionner aucune nuisance acoustique d'origine structurelle ou aérienne dans les bâtiments.

La sélection et la fourniture des moyens de désolidarisation sont à la charge des lots techniques concernés.

Les plots antivibratoires et/ou à ressort devront être choisis de manière à respecter les critères suivants :

- la fréquence de résonance du plot antivibratoire doit être au minimum 2 x inférieure à la fréquence d'excitation la plus faible,
- atténuation du phénomène vibratoire : 95% minimum,
- répartition homogène des charges sur chaque plot,
- la face supérieure du plot sera pourvue d'un trou taraudé et d'une tige filetée permettant la fixation au châssis,
- la face inférieure du plot sera pourvue d'une plaque d'assise munie d'un matériau résilient qui permet le filtrage des hautes fréquences. La plaque d'assise doit également permettre la fixation mécanique au sol.

La sélection des plots antivibratoires devra tenir compte du poids par pied des appareils en service, y compris les éventuels tronçons de canalisation prenant appui dessus. Dans les calculs de dimensionnement seront également pris en compte le poids des fluides contenus dans les équipements.

On veillera par ailleurs à ce que les fréquences propres des structures porteuses ne coïncident pas avec les fréquences propres des ensembles suspendus. L'entreprise devra se coordonner avec le lot gros œuvre / stabilité dans ce but.

Les appareils ne devront être raccordés qu'une fois les plots antivibratoires chargés.

6.9.2 Ventilation

Le dimensionnement des réseaux d'air devra être étudié en vue du respect du niveau sonore intérieur global, tous équipements confondus. Les critères définis au chapitre « objectifs » portent sur le niveau de bruit du système de ventilation mais aussi sur les émergences sonores qu'il peut engendrer dans les différents locaux de l'immeuble.

Sur les prises d'air neuf et rejets d'air vicié, toutes les précautions seront prises pour assurer des niveaux sonores compatibles avec les critères définis au chapitre « objectifs » pour le bruit vers l'extérieur.

Voir les remarques générales du chapitre « Equipements techniques » pour mémoire.

6.9.2.1 Vitesse d'air

Le tableau ci-après présente les vitesses d'air qu'il est recommandé de ne pas dépasser et tenant compte notamment des sections effectives des gaines. A justifier par note de calcul par l'Entrepreneur.

Objectif [dB(A)]	Conduits principaux	Conduits après dérivation	Conduits terminaux de raccordement aux bouches
30	5,0 m/s	4,5 m/s	2,5 m/s
35	6,5 m/s	5,5 m/s	3,0 m/s
40	7,5 m/s	6,0 m/s	4,0 m/s
45	9,0 m/s	7,0 m/s	5,0 m/s

La ventilation des locaux techniques sera réalisée de manière à respecter les objectifs définis aussi bien en ce qui concerne le niveau de bruit produit à l'intérieur du bâtiment qu'en ce qui concerne les niveaux de bruit émis vers l'extérieur.

6.9.2.2 Groupe de ventilation double flux

Les groupes de ventilation seront posées sur plots antivibratiles et reposeront sur des dalles lourdes telles que décrites ci-avant. Elles seront équipées de tous les dispositifs éventuellement nécessaires pour le respect des obligations de résultats :

- Manchons antivibratoires pour le raccordement au réseau de gaines,
- Socle lourd de support sur plots antivibratiles,
- Silencieux à la prise d'air et au rejet d'air (calcul de dimensionnement à transmettre préalablement au bureau d'études acoustiques),
- Etc.

On veillera à éviter à ce que les raccordements (électriques et gaines) ne créent une liaison rigide entre le groupe et la structure du bâtiment.

Remarque : en raison des pertes de charge internes moins élevées (armoire, échangeur, filtres, ...), la production de bruit pour un même point de fonctionnement (Q , Δp) sera bien plus limitée avec un groupe de ventilation légèrement surdimensionné (25%).

6.9.2.3 Réseau de conduits

Des gaines en tôle galvanisée seront utilisées dans la majorité des cas. Les gaines devront présenter une parfaite planéité de la tôle.

Le réseau sera conçu de manière à présenter le moins de pertes de charges possible.

Voir les remarques générales du chapitre « Equipements techniques » concernant les traversées de parois et les désolidarisations. Les gaines de ventilation seront notamment désolidarisées de la structure au moyen de suspentes munies de joints antivibratiles. Les colliers destinés à la fixation des conduits seront par exemple munis systématiquement d'une gaine souple (en néoprène, par exemple) et/ou de pièces de raccord munies de pièces de désolidarisation antivibratiles.

On respectera une distance minimale équivalant à 3 fois le diamètre du conduit entre le groupe de ventilation et les premiers coudes ou embranchements. La distance entre les coudes et les embranchements devra valoir au minimum 4 à 5 fois le diamètre du conduit.

Eviter les changements de direction brusques.

Si les conduits traversent des locaux sensibles au bruit, ils devront être entourés d'une gaine technique acoustiquement isolante ou placés dans un plafond suspendu muni d'un revêtement intérieur d'isolation acoustique d'au moins 5 cm d'épaisseur (par exemple en laine minérale).

6.9.2.4 Bouches et grilles de ventilation

L'entrepreneur mettra en œuvre des bouches produisant le moins de bruits de flux possible (voir les spécifications du fabricant). Il est recommandé que la somme des puissances acoustiques L_w de ces bouches ne soit supérieure que de 2 dB au maximum aux niveaux de pressions acoustiques devant être respectés dans le local, compte tenu des autres sources de bruit, y compris celles du présent lot.

On choisira des bouches capables d'atténuer le plus possible le bruit de réflexion finale (voir les spécifications du fabricant) et munies de fixations souples afin d'assurer l'étanchéité.

6.9.2.5 Gainés souples acoustiques / Silencieux

Des silencieux seront utilisés :

- Pour le raccordement des groupes de ventilation aux réseaux de gaines rigides. Le silencieux sera placé sur le réseau au plus près du groupe, aussi bien à la pulsion qu'à l'extraction.
- À la prise d'air et au rejet d'air vicié du groupe, au niveau des conduites communes des gaines techniques. Des silencieux (ou éventuellement des gaines acoustiques souples) d'une longueur minimale de 90 cm seront placés au plus près du passage à travers la gaine technique.
- Avant chaque bouche, sur une longueur de 100 cm.

Les gaines souples devront être en matériaux incombustibles. Les gaines souples seront constituées d'une gaine intérieure en aluminium micro perforé avec armature en spirale acier. Cette gaine sera alors calorifugée au moyen d'un matelas de feutre synthétique anti-feu protégé par un pare-vapeur. Le calorifugeage est quant à lui protégé par une gaine extérieure en plastique souple argenté.

Une attention particulière sera apportée à la transmission possible du bruit au travers des parois de ces gaines car elles présentent généralement des isolements limités.

Ces gaines souples seront plus longues que les espaces séparant les éléments de façon à ce que celles-ci ne soient pas disposées de manière droite mais plutôt de façon sinueuse ou en formant un coude.

6.9.2.6 Interphonie par les réseaux de ventilation

Les installations devront tenir compte des niveaux sonores contractuels mais aussi des isolements demandés entre locaux (silencieux d'interphonie) ou vis-à-vis de l'extérieur.

A ce sujet, on évitera de placer l'une contre l'autre sans précaution deux gaines desservant des locaux entre lesquels une isolation acoustique élevée est demandée.

De même, la distance entre 2 piquages desservant deux locaux différents ne sera pas inférieure à 2,5 m (a fortiori pas de piquage en vis-à-vis).

Si on ne peut éviter une configuration qui risquerait de poser problème, les gaines concernées devront être séparées par un dispositif isolant et éventuellement munies de silencieux à cet endroit tel par exemple que les gaines souples décrites au point précédent.

6.9.2.7 Grilles extérieures de prise et de rejet d'air

La surface libre sera telle que la vitesse de passage ne régénère pas un niveau de bruit dans le voisinage incompatible avec les objectifs. Des silencieux seront installés entre ces grilles et la centrale de traitement d'air.

6.9.3 Plafonds climatiques acoustiques

Plafonds climatiques constitués de panneaux perforés et d'un matelas de laine minérale d'épaisseur minimale 25 mm. Ces panneaux auront un taux de perforation de minimum 16% et seront caractérisés par un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,90$, de type plafonds BL de LCC Plafonds ou équivalent.

Localisation :

- Salle du conseil (R+1) : 60% minimum de la surface totale du plafond ;
- Bureaux et locaux de surface au sol $\approx 10\text{m}^2$: 40% minimum de la surface totale du plafond ;
- Bureaux et locaux de surface au sol comprise entre 10 et 20 m^2 : 40% minimum de la surface totale du plafond ;
- Circulations : 55% minimum de la surface totale du plafond.

6.9.4 Chauffage

Les chaudières seront posées sur plots antivibratiles et reposent sur des dalles lourdes telles que décrites ci-avant. Elles seront équipées de tous les dispositifs éventuellement nécessaires pour le respect des obligations de résultats :

- Manchette souple à la cheminée et silencieux si nécessaire,
- Flexibles ou manchons antivibratoires disposés de part et d'autre d'un coude pour le raccordement en eau,
- Capotage de l'enveloppe si nécessaire,
- Socle lourd de support,
- Silencieux à la prise d'air de combustion du brûleur si nécessaire,
- Etc.

6.9.5 Gainex et trémies techniques

Voir les remarques générales du chapitre « Equipements techniques » pour mémoire.

Le bruit produit par le fonctionnement des équipements techniques ne peut engendrer des dépassements des valeurs définies au paragraphe « Niveaux de bruit engendrés par les équipements » du chapitre « Objectifs ».

Les obligations de résultats en termes d'isolement acoustique entre locaux différents dont les équipements débouchent sur la même trémie doivent être garanties en tenant compte des transmissions par les gaines et trémies techniques au travers des parois de ces trémies mais aussi des éventuel(le)s trapillons et/ou portes d'accès.

Elles seront équipées de tous les dispositifs éventuellement nécessaires pour le respect des obligations de résultats :

- Un matelas de laine minérale absorbante de 50 mm d'épaisseur sera collé sur les faces intérieures de la gaine sur au moins 50% de la surface de l'ensemble des faces intérieures à la gaine technique. Cette laine sera de densité comprise entre 45 et 75 kg/m^3 et caractérisée par un coefficient d'absorption $\alpha_w \geq 0,75$.
- Parfaites désolidarisation des conduites et canalisations.
- Doublage acoustique des conduites d'évacuation des eaux (fécales ou pluviales) de type Geberit Isol ou équivalent si nécessaire afin de garantir le respect des obligations de résultats.

6.9.6 Sanitaires

Les conduites d'alimentation en eau seront placées à l'intérieur de gaines souples annelées. Les raccordements des appareils aux canalisations se feront par l'intermédiaire de flexibles ou de deux manchons antivibratoires disposés de part et d'autre d'un coude pour permettre une désolidarisation dans toutes les directions.

Un doublage acoustique des conduites d'adduction des eaux (froides et chaudes) doit être prévu partout où cela est nécessaire afin de garantir le respect des obligations de résultats.

Un dispositif de limitation de la pression d'eau peut être nécessaire de même qu'un dispositif anti « coup de bélier ». En aucun cas, une vitesse supérieure à 1,25 m/s dans les canalisations ne pourra être admise dans les locaux de vie.

Les robinets seront munis de mousseurs.

Les châssis de support des WC suspendus seront adossés à une maçonnerie pleine. Ces châssis formeront des contre cloisons par rapport à la maçonnerie de support.

Les évier de cuisine métalliques seront également pourvus de plaques amortissantes en viscoélastique sur la face inférieure.

6.9.7 Evacuations sanitaires et descentes d'eaux pluviales

Voir les remarques générales du chapitre « Equipements techniques » pour mémoire. L'objectif est qu'à aucun moment les conduites mises en vibration par les décharges de fluides ne puisse transférer cette vibration à la structure du bâtiment. Elles doivent donc être découplées de la structure de manière antivibratile sur toute la longueur du réseau d'évacuation.

Les conduites d'évacuation seront en matière synthétique PE à renforcement minéral.

Les systèmes de fixation des canalisations de décharge seront munis de dispositifs de désolidarisation et ne devront comporter aucun point dur conduite/structure. Les canalisations apparentes de fluides seront désolidarisées de la structure par l'intermédiaire de colliers avec joints souples incorporés.

Les conduites d'évacuation verticales qui traversent les planchers (en ce compris les conduites qui se trouvent dans les gaines techniques) ne pourront présenter aucun contact dur avec ceux-ci. L'espace libre entre les conduites et la structure devra être refermé à la laine minérale.

Les pieds de chutes seront réalisés par deux coudes à 45°, le plus espacés possible l'un de l'autre en fonction des hauteurs disponibles.

Un doublage acoustique des conduites d'évacuation des eaux (fécales ou pluviales) doit être prévu partout où cela est nécessaire afin de garantir le respect des obligations de résultats. Lorsqu'exceptionnellement une descente d'eau pluviale est amenée à traverser une dalle de plancher pour passer en plafond d'un bureau, il sera nécessaire de veiller à :

- Mettre en œuvre un resserrage acoustique en enrobant la conduite d'un isolant souple et lourd. Cet isolant sera à mettre en œuvre sur toute la longueur de la conduite ;
- Prévoir un encoffrement étanche de type MS ou équivalent ;
- Prévoir un rembourrage à la laine minérale est à envisager.

L'entrepreneur veillera tout spécialement à ce qu'il n'existe aucune liaison rigide directe ou indirecte entre structures séparées par les canalisations et les moyens de fixation.

- Un doublage acoustique des conduites d'évacuation des eaux (fécales ou pluviales) de type Geberit Isol ou équivalent doit être prévu partout où cela est nécessaire afin de garantir le respect des obligations de résultats.

6.9.8 Ascenseur et monte-charges

Voir les remarques générales du présent chapitre « Equipements techniques » pour mémoire.

Le bruit aérien produit par les ascenseurs en fonctionnement ne peut engendrer des dépassements des valeurs définies au paragraphe « Niveaux de bruit engendrés par les équipements » du chapitre « Objectifs ».

Les mesures de réception s'effectueront à l'endroit où se tiennent normalement des personnes, à 1 m de l'équipement et à 1,5 m du sol.

Les obligations de résultats en termes d'isolement acoustique entre étages doivent être garanties en tenant compte des transmissions par les trémies d'ascenseurs au travers des portes palières.

Des PV d'essais et les fiches techniques des moyens acoustiques devront être fournis par l'Entrepreneur avant toute commande, et non pas après.

Ils seront équipés de tous les dispositifs éventuellement nécessaires pour le respect des obligations de résultats :

- Parfait alignement des guides ;
- Plots antivibratoires à ressorts sous l'ensemble treuil + poulies $f_0 \leq 6$ Hz ;
- Plots antivibratoires élastomères pour les armoires électriques avec les commutateurs ;
- Fixation de la machinerie du côté le mieux adapté ;
- Portes palières parfaitement réglées à fonctionnement silencieux ;
- Amortissement par viscoélastique collé des parois et portes des cabines, portes palières et chambranles.

Dans le cas de cabines ventilées, l'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le bruit rayonné dans la cabine par ce ventilateur. Les obligations de résultat doivent être respectées avec la ventilation en fonctionnement.

6.9.9 Niveaux sonores limites par équipement

6.9.9.1 Impact acoustique des équipements techniques situés en toiture

Le projet a été étudié pour ne pas engendrer de nuisances sonores supplémentaires dans l'environnement. Les dispositions suivantes ont été prises et ont été étudiées pour limiter l'impact acoustique du projet sur son environnement :

- La localisation optimisée des équipements bruyants ;
- La présence d'écrans autour des équipements ou le placement des équipements dans des locaux fermés et acoustiquement isolés ;
- La limitation du bruit à la source par la sélection d'équipements « low noise » ;
- L'ajout des dispositifs nécessaires tels que silencieux, capots, supports acoustiques : pour les équipements prévus en toiture de l'auditorium, il sera prévu un écran acoustique décrit ci-après. De plus, les PAC seront posées sur un socle béton.
- L'isolation des façades ;
- Etc.

L'objectif de ces dispositifs est de ne pas dépasser, dans l'environnement du bâtiment, les niveaux de bruits maxima autorisés par l'Arrêté du Gouvernement de la RBC du 21/11/02. Les niveaux visés diffèrent en fonction de la zone (PRAS) et de la période (jour, soir, ou nuit). Ces aspects ont été pris en compte dans nos dimensionnements.

Le tableau ci-après présente les valeurs de puissance acoustique de chaque source considérée pour les équipements situés en toiture de l'auditorium.

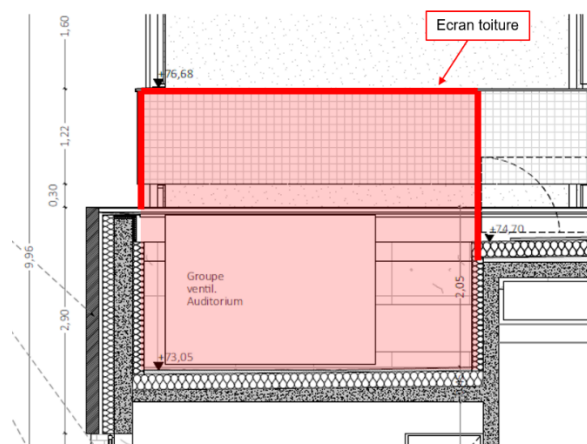
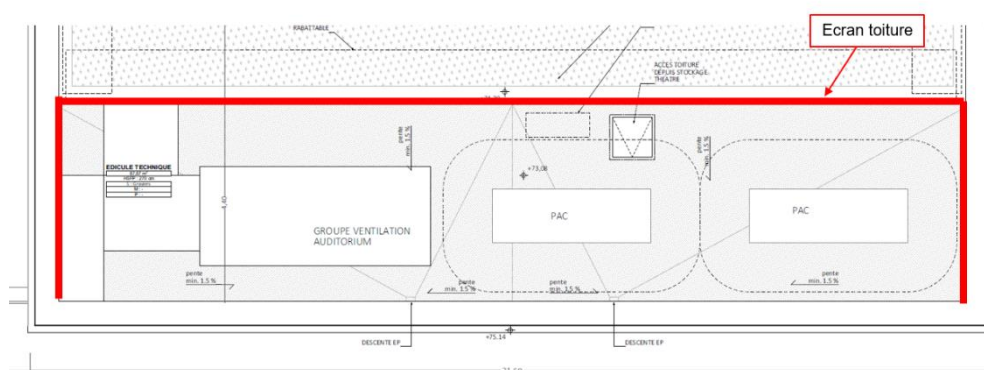
Machine	Niveau de puissance acoustique L_w global [dBA]			
	Rayonné Pulsion	Rayonné Extraction	Grille Rejet	Grille Air neuf
GPGE – Toiture auditorium	72,0	72,0	62,0	62,0
	Valeur globale L_w [dBA]			
PAC 1 – Toiture auditorium	81,0			
PAC 2 – Toiture auditorium				

6.9.10 Ecran acoustique en toiture

Un mur acoustique sera mis en œuvre autour des équipements. Les faces internes (côté équipements) des écrans acoustiques seront pourvues d'une face intérieure absorbante. L'écran acoustique devra être d'une hauteur minimale de 1,50 m au-dessus de la toiture (cf. figures ci-après) et présenter la composition suivante :

Composition des écrans acoustiques

- Tôle pleine (alu minimum 1 mm ou acier minimum 0,6 mm) ;
- Structure remplie sur toute son épaisseur par un matelas de laine minérale coefficient d'absorption acoustique pondéré α_w de minimum 0,75 (idéalement 80 mm, minimum 60 mm) ;
- Tôle perforée (alu minimum 1 mm ou acier minimum 0,6 mm) présentant un taux de performance : +/- 22%.



6.10 LOT Électricité

Voir les remarques générales du chapitre « HVAC et Sanitaires » pour mémoire.

Les puissances acoustiques des équipements (luminaires, etc.) doivent être compatibles avec les niveaux sonores contractuels.

La pose de blochets ou les saignées « dos à dos » dans des parois devant respecter des performances acoustiques sera proscrite. Les saignées seront systématiquement refermées sur toute leur profondeur.

Les armoires électriques équipées de matériels électromécaniques (contacteurs, etc.) devront être désolidarisées de leur support. L'atténuation acoustique des parois des armoires devra être suffisante pour permettre le respect des niveaux sonores dans les locaux techniques.

Les raccordements électriques se feront de façon suffisamment lâche pour permettre une parfaite désolidarisation sur les armoires électriques ou les chemins de câbles. Les câbles ne seront pas regroupés.

Annexes

A1 Définitions et symboles

La pression acoustique [exprimée en Pascal] est la valeur efficace, sur un intervalle de temps t , de l'amplitude de la variation de pression autour de la pression atmosphérique, qui génère un son. C'est elle que l'on mesure avec un sonomètre et c'est à elle qu'est sensible notre tympan.

dB(L) : Décibel linéaire, noté également [dB], unité de grandeur sans dimension utilisée pour quantifier le niveau de pression acoustique.

L_p [dB] : Niveau de pression acoustique : il exprime en décibels [dB] le rapport entre la pression acoustique mesurée et la pression acoustique de référence, qui est la plus petite variation de pression que l'oreille humaine puisse entendre ($P_0 = 2 \times 10^{-5}$ Pascal = valeur de référence).

L_{pA} [dB(A)] : Niveau de pression acoustique pondéré « A » : niveau de pression acoustique auquel on applique une pondération afin de tenir compte de la sensibilité moyenne de l'oreille humaine.

L_{Aeq} : Niveau de pression acoustique continu équivalent en dB(A). Il correspond à la valeur du niveau de pression acoustique pondéré A d'un bruit continu stable qui, au cours d'une période spécifiée $T=t_2-t_1$, a la même pression acoustique quadratique moyenne que le bruit considéré dont le niveau varie en fonction du temps. Il s'agit donc d'une sorte de niveau moyen observé durant la période de mesure.

R_w : Indice d'affaiblissement acoustique pondéré. Il exprime la capacité d'un matériau à atténuer les bruits aériens et ne peut se mesurer qu'en laboratoire sur base des dispositions de la norme NBN EN ISO 10140:2010.

(C ; C_{tr}) : Termes d'adaptation spectraux, calculés lors de la mesure de l'isolement (en laboratoire ou in situ) qui tiennent compte de

R_{Atr} : Valeur unique mesurée en laboratoire qui représente l'isolation acoustique d'un élément de construction par rapport à un bruit de trafic routier urbain défini suivant la NBN EN ISO 717-1 : $R_{Atr} = R_w + C_{tr}$ [dB].

Temps de réverbération T : Durée nécessaire pour que le niveau sonore dans un local décroisse de 60 dB, durée mesurée à partir du moment où la source est interrompue. Le temps de réverbération caractérise l'absorption acoustique d'un local et est exprimé en secondes. Le temps de réverbération a donc un impact direct sur le confort des utilisateurs du local.

α_w : Indice d'absorption acoustique pondéré : valeur comprise entre 0 et 1 permettant de caractériser la capacité d'un matériau à absorber le son. La valeur α_w est calculée selon les dispositions de la NBN EN 11654 [1997], sur base du spectre de α mesuré en laboratoire par bandes de tiers d'octave, sur base des dispositions de la NBN EN ISO 354 [2003].

$D_{nT,w}$: Isolement acoustique aux bruits aériens standardisé pondéré entre deux locaux, calculé selon la NBN EN ISO 717-1 à partir du spectre D_{nT} . L'isolement acoustique standardisé D_{nT} est mesuré in situ entre deux locaux selon l'ISO 16283-1:2014 et la NBN EN ISO 140 4:1998, par bandes de tiers d'octave.

$L'_{nT,w}$: Niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé, calculé selon la NBN EN ISO 717-2 à partir du spectre L'_{nT} .

ΔL_w : Réduction du niveau de bruit de choc pondéré : Différence entre le niveau de bruit de choc mesuré sans et avec revêtement de sol (ou chape flottante). Il caractérise la capacité d'un revêtement ou d'un complexe de chape flottante à isoler les bruits de choc. Ce paramètre est calculé sur base du spectre de la réduction du niveau de bruit de choc mesuré en laboratoire par bandes de tiers d'octave, sur base des dispositions de la NBN EN ISO 10140 [2010].

$D_{2m,nT,w}$: Isolement acoustique standardisé pondéré aux bruits extérieurs, en rapport avec l'isolation d'un pan de façade et mesuré in situ, calculé selon la NBN EN ISO 717-1 à partir du spectre $D_{2m,nT}$. L'isolement acoustique standardisé par pan de façade $D_{2m,nT}$ est mesuré in situ selon la NBN EN ISO 140-5:1998, par bandes de tiers d'octave.

D_{Atr} : Isolement acoustique standardisé pondéré du pan de façade augmenté du terme d'adaptation pour le bruit du trafic urbain $D_{Atr} = D_{2m,nT,w} + C_{tr}$ calculé selon la NBN EN ISO 717-1 à partir du spectre $D_{2m,nT}$.

L_{Aref} : niveau de bruit de référence déterminé à partir de mesures effectuées à l'extérieur en un point de référence situé à 2 m de hauteur au-dessus du niveau du sol et à 2 m de distance perpendiculairement au milieu de la façade la plus exposée au bruit du bâtiment dans lequel se trouve le local à protéger.

L_A : Grandeur exprimée en dB(A) calculée à partir de la grandeur L_{Aref} selon la méthode décrite dans l'annexe normative B de la NBN S 01-400-1 [2008] pour chaque pan de façade du local à protéger. Les exigences pour l'isolation d'un pan de façade sont déduites de cette grandeur.

k : Indice de réverbération déterminé soit à partir des données sur le temps de réverbération proposées dans la norme NBN EN ISO 10052 soit déterminé à partir de mesures du temps de réverbération par bandes d'octave à 500 Hz (T_{500}), 1000 Hz (T_{1000}), 2000 Hz (T_{2000}) selon NBN EN ISO 10052: 2005.

$L_{Ainstall,nT}$: Niveau de pression acoustique des installations standardisé $L_{Ainstall,nT}$, déterminé à partir des résultats de trois mesures non-simultanées, chacune pour un cycle complet différent de fonctionnement et conformément aux conditions de mesure, régimes et cycles de fonctionnement qui sont décrits dans la norme NBN EN ISO 10052: 2005.

$L_{AS,max,T}$: Valeur maximale du niveau de pression acoustique fluctuant pondéré A relatif à la source et mesuré pendant une période de mesure T. Cette valeur est mesurée avec la constante de temps « Slow » (S) du sonomètre et caractérise la valeur la plus élevée du niveau sonore atteinte durant la période de mesure T.

Émergence : Émergence de niveau de pression acoustique par rapport au niveau de bruit de fond, exprimée en dB. L'émergence est définie comme la différence entre le niveau maximum $L_{AS,max,T}$ en un point de mesure relatif à la source, mesuré selon les conditions de mesure, régimes et cycles de fonctionnement des installations qui sont décrits dans la norme NBN EN ISO 10052: 2005 et le niveau de bruit de fond $L_{Aeq,T}$ au même point quand la source est à l'arrêt.

L_w : Niveau de puissance acoustique d'un appareil, mesuré en laboratoire, exprimé en dB. Grandeur liée à la capacité d'un appareil à générer du bruit, à un régime de fonctionnement donné, indépendant de l'environnement et de la distance à l'appareil.

A_w : Aire d'absorption acoustique équivalente totale pondérée, exprimée en m^2 , représentant la quantité d'éléments acoustiquement absorbants présents au sein d'un local.

T_{nom} : Temps de réverbération nominal mesuré dans un local. Il est égal à la moyenne des valeurs du temps de réverbération des bandes d'octave de 500 Hz, 1000 Hz et 2000 Hz

A2 Documents de référence – Normes relatives à l'acoustique

Générales

NBN ISO 1996-1	Acoustique — Description, mesurage et évaluation du bruit de l'environnement — Partie 1: Grandeurs fondamentales et méthodes d'évaluation
NBN ISO 1996-2	Acoustique — Description, évaluation et mesurage du bruit de l'environnement — Partie 2: Détermination des niveaux de pression acoustique
NBN EN ISO 80000-8	Grandeurs et unités - Partie 8: Acoustique

Caractérisation acoustique des éléments de construction

NBN EN ISO 10140-1	Acoustique - Mesurage en laboratoire de l'isolation acoustique des éléments de construction - Partie 1: Règles d'application pour produits particuliers
NBN EN ISO 10140-2	Acoustique - Mesurage en laboratoire de l'isolation acoustique des éléments de construction - Partie 2: Mesurage de l'isolation au bruit aérien
NBN EN ISO 10140-3	Acoustique - Mesurage en laboratoire de l'isolation acoustique des éléments de construction - Partie 3: Mesurage de l'isolation au bruit de choc
NBN EN ISO 10140-4	Acoustique - Mesurage en laboratoire de l'isolation acoustique des éléments de construction - Partie 4: Exigences et modes opératoires de mesurage
NBN EN ISO 10140-5	Acoustique - Mesurage en laboratoire de l'isolation acoustique des éléments de construction - Partie 5: Exigences relatives aux installations et appareillage d'essai
NBN EN ISO 12999-1	Acoustique - Détermination et application des incertitudes de mesure dans l'acoustique des bâtiments - Partie 1: Isolation acoustique
NBN EN ISO 10848-1	Acoustique - Mesurage en laboratoire et sur site des transmissions latérales du bruit aérien, des bruits de choc et du bruit d'équipement technique de bâtiment entre des pièces adjacentes - Partie 1: Document cadre
NBN EN ISO 10848-2	Acoustique - Mesurage en laboratoire et sur le terrain des transmissions latérales du bruit aérien, des bruits de choc et du bruit d'équipement technique de bâtiment entre des pièces - Partie 2: Application aux éléments de Type B lorsque la jonction a une faible influence
NBN EN ISO 10848-3	Acoustique - Mesurage en laboratoire et sur le terrain des transmissions latérales du bruit aérien, des bruits de choc et du bruit d'équipement technique de bâtiment entre des pièces - Partie 3: Application aux éléments de Type B lorsque la jonction a une influence importante
NBN EN ISO 10848-4	Acoustique - Mesurage en laboratoire et sur le terrain des transmissions latérales du bruit aérien, des bruits de choc et du bruit d'équipement technique de bâtiment entre des pièces - Partie 4: Application aux jonctions ayant au moins un élément de Type A
NBN EN ISO 354	Acoustique - Mesurage de l'absorption acoustique en salle réverbérante
NBN EN ISO 11654	Acoustique - Absorbants pour l'utilisation dans les bâtiments - Evaluation de l'absorption acoustique
NBN EN 14351-1/A2	Fenêtres et portes - Norme produit, caractéristiques de performance - Partie 1 : Fenêtres et blocs portes extérieurs pour piétons

Calcul des performances des bâtiments à partir de la performance des éléments

NBN EN ISO 12354-1	Acoustique du bâtiment - Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments - Partie 1: Isolement acoustique aux bruits aériens entre des locaux
NBN EN ISO 12354-2	Acoustique du bâtiment - Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments - Partie 2: Isolement acoustique au bruit de choc entre des locaux

NBN EN ISO 12354-3	Acoustique du bâtiment - Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments - Partie 3: Isolement aux bruits aériens venus de l'extérieur
NBN EN ISO 12354-4	Acoustique du bâtiment - Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments - Partie 4 : Transmission du bruit intérieur à l'extérieur
NBN EN 12354-5	Acoustique du bâtiment - Calcul des performances acoustiques des bâtiments à partir des performances des éléments - Partie 5 : Niveaux sonores dus aux équipements de bâtiment
NBN EN 12354-6	Acoustique du bâtiment - Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments - Partie 6: Absorption acoustique des pièces et espaces fermés
NBN ISO 9613-1	Acoustique - Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre - Partie 1 : Calcul de l'absorption atmosphérique
NBN ISO 9613-2	Acoustique - Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre - Partie 2 : Méthode générale de calcul

Mesures de réception

NBN EN ISO 16283-1/A1	Acoustique - Mesurage in situ de l'isolation acoustique des bâtiments et des éléments de construction - Partie 1: Isolation des bruits aériens
NBN EN ISO 16283-2	Acoustique - Mesurage in situ de l'isolation acoustique des bâtiments et des éléments de construction - Partie 2: Isolation des bruits d'impacts
NBN EN ISO 16283-3	Acoustique - Mesurage in situ de l'isolement acoustique des bâtiments et des éléments de construction - Partie 3: Isolement aux bruits de façades
NBN EN ISO 10052	Acoustique - 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
NBN EN ISO 3382-1	Acoustique - Mesurage des paramètres acoustiques des salles - Partie 1: Salles de spectacles
NBN EN ISO 3382-2	Acoustique - Mesurage des paramètres acoustiques des salles - Partie 2: Durée de réverbération des salles ordinaires

Définitions des indicateurs à valeur unique

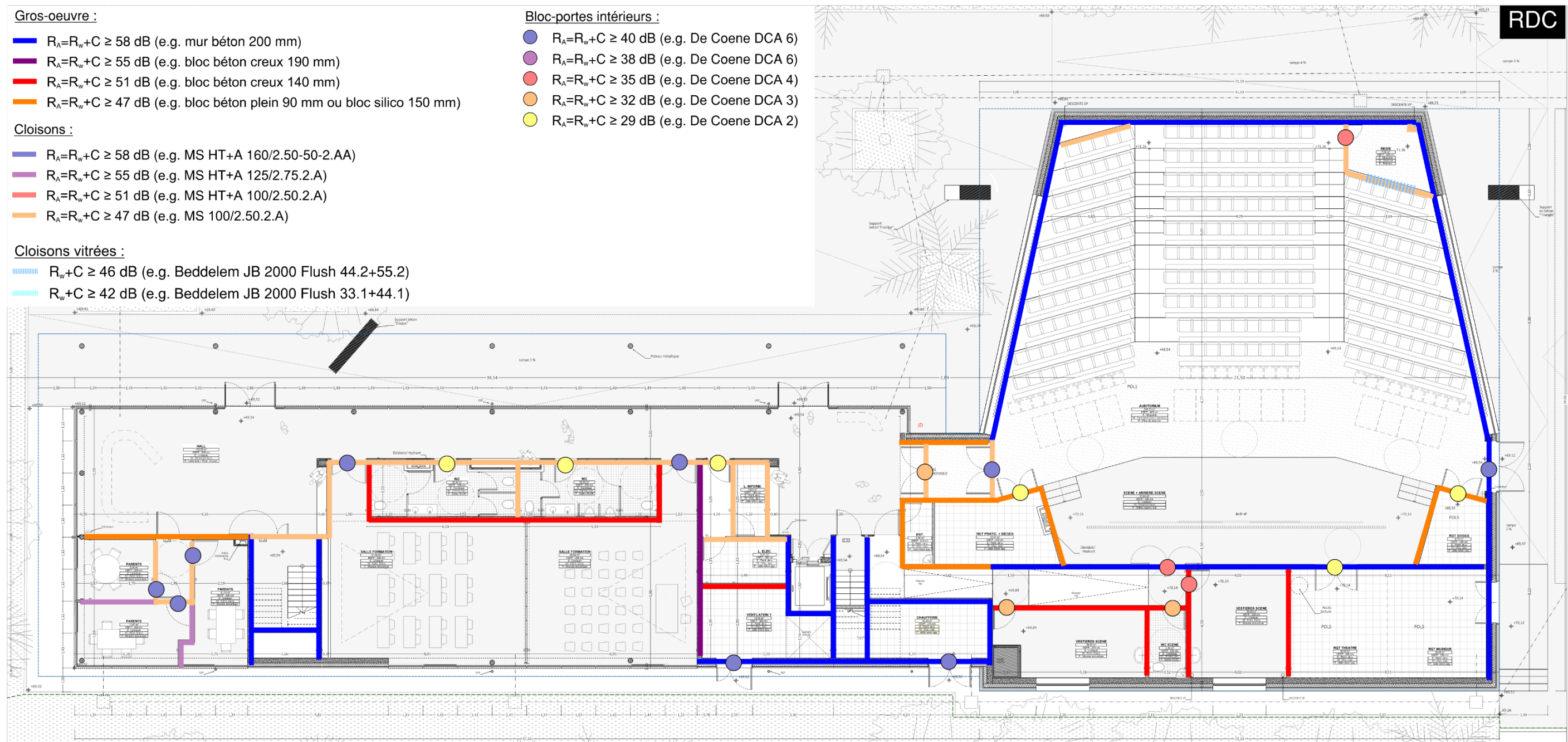
NBN EN ISO 717-1	Acoustique - Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 1: Isolement aux bruits aériens
NBN EN ISO 717-2	Acoustique - Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 2: Protection contre le bruit de choc

Vibrations

ISO 2631-1/A1	Vibrations et chocs mécaniques - Évaluation de l'exposition des individus à des vibrations globales du corps - Partie 1: Spécifications générales - Amendement 1
ISO 2631-2	Vibrations et chocs mécaniques — Évaluation de l'exposition des individus à des vibrations globales du corps — Partie 2: Vibrations dans les bâtiments (1 Hz à 80 Hz)
DIN 4150-1	Vibrations aux bâtiments - Partie 1: Prévion des paramètres des vibrations
DIN 4150-2	Vibrations aux bâtiments - Partie 2: Effets sur personnes dans les bâtiments
DIN 4150-3	Vibrations dans les bâtiments - Partie 3: Effets sur les construction

A3 Plans acoustiques

A3.1 Plans séparatifs



Gros-œuvre :

- $R_A=R_w+C \geq 58$ dB (e.g. mur béton 200 mm)
- $R_A=R_w+C \geq 55$ dB (e.g. bloc béton creux 190 mm)
- $R_A=R_w+C \geq 51$ dB (e.g. bloc béton creux 140 mm)
- $R_A=R_w+C \geq 47$ dB (e.g. bloc béton plein 90 mm ou bloc silico 150 mm)

Cloisons :

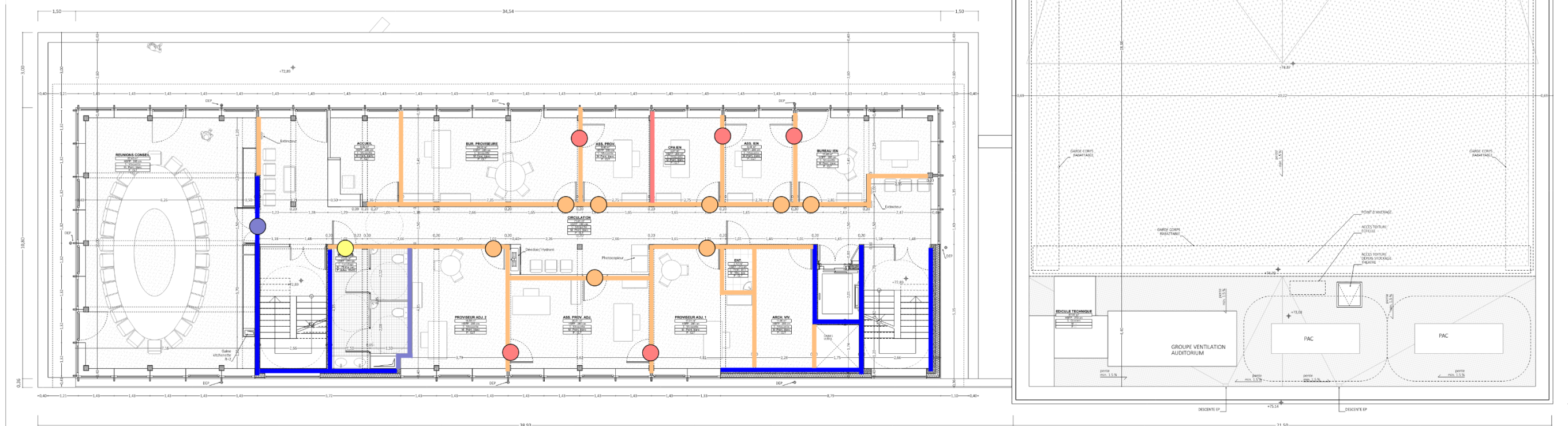
- $R_A=R_w+C \geq 58$ dB (e.g. MS HT+A 160/2.50-50-2.AA)
- $R_A=R_w+C \geq 55$ dB (e.g. MS HT+A 125/2.75.2.A)
- $R_A=R_w+C \geq 51$ dB (e.g. MS HT+A 100/2.50.2.A)
- $R_A=R_w+C \geq 47$ dB (e.g. MS 100/2.50.2.A)

Cloisons vitrées :

- $R_w+C \geq 46$ dB (e.g. Beddelem JB 2000 Flush 44.2+55.2)
- $R_w+C \geq 42$ dB (e.g. Beddelem JB 2000 Flush 33.1+44.1)

Bloc-portes intérieurs :

- $R_A=R_w+C \geq 40$ dB (e.g. De Coene DCA 6)
- $R_A=R_w+C \geq 38$ dB (e.g. De Coene DCA 6)
- $R_A=R_w+C \geq 35$ dB (e.g. De Coene DCA 4)
- $R_A=R_w+C \geq 32$ dB (e.g. De Coene DCA 3)
- $R_A=R_w+C \geq 29$ dB (e.g. De Coene DCA 2)



Gros-oeuvre :

- $R_A = R_w + C \geq 58$ dB (e.g. mur béton 200 mm)
- $R_A = R_w + C \geq 55$ dB (e.g. bloc béton creux 190 mm)
- $R_A = R_w + C \geq 51$ dB (e.g. bloc béton creux 140 mm)
- $R_A = R_w + C \geq 47$ dB (e.g. bloc béton plein 90 mm ou bloc silico 150 mm)






Cloisons :

- $R_A = R_w + C \geq 58$ dB (e.g. MS HT+A 160/2.50-50-2.AA)
- $R_A = R_w + C \geq 55$ dB (e.g. MS HT+A 125/2.75.2.A)
- $R_A = R_w + C \geq 51$ dB (e.g. MS HT+A 100/2.50.2.A)
- $R_A = R_w + C \geq 47$ dB (e.g. MS 100/2.50.2.A)

Cloisons vitrées :

- $R_w + C \geq 46$ dB (e.g. Beddelem JB 2000 Flush 44.2+55.2)
- $R_w + C \geq 42$ dB (e.g. Beddelem JB 2000 Flush 33.1+44.1)

Bloc-portes intérieurs :

-  $R_A = R_W + C \geq 40$ dB (e.g. De Coene DCA 6)
-  $R_A = R_W + C \geq 38$ dB (e.g. De Coene DCA 6)
-  $R_A = R_W + C \geq 35$ dB (e.g. De Coene DCA 4)
-  $R_A = R_W + C \geq 32$ dB (e.g. De Coene DCA 3)
-  $R_A = R_W + C \geq 29$ dB (e.g. De Coene DCA 2)

