



**Construction d'une cantine scolaire, d'une garderie, et mise en
accession de la salle polyvalente existante à Fontaine-Le-Port (77)**

Référence 15A639

Notice Acoustique DCE

Indice 0

Architecte

Boidot & Robin
Architectes

Auteur
Relecteur

Adrien CAZAUBON
Alexis TRÉMEAU

Indice

Date

0

17/06/2016

SOMMAIRE

1	PREAMBULE.....	6
2	GENERALITES.....	8
2.1	ENGAGEMENTS DE L'ENTREPRISE	8
2.1.1	<i>Obligation de résultats.....</i>	8
2.1.2	<i>Obligation de moyens.....</i>	8
2.1.3	<i>Performances des ouvrages.....</i>	8
2.1.4	<i>Notice acoustique générale.....</i>	8
2.1.5	<i>Coûts des prestations.....</i>	8
2.2	REGLES POUR LE SUIVI DE REALISATION	9
2.2.1	<i>Documents demandés.....</i>	9
2.2.2	<i>Coordination</i>	11
2.2.3	<i>Modifications.....</i>	11
2.2.4	<i>Notion d'équivalence</i>	11
2.2.5	<i>Approbation</i>	11
2.2.6	<i>Système de Gestion Electronique de Documents (GED)</i>	11
2.3	CONTROLE DES OUVRAGES	12
2.3.1	<i>Investigation métrologique en cours de chantier.....</i>	12
2.3.2	<i>Pré-réception des ouvrages</i>	12
2.3.3	<i>Réception de fin de travaux.....</i>	12
3	OBJECTIFS ACOUSTIQUES RETENUS ET SOLUTIONS CONSTRUCTIVES ASSOCIEES	14
3.1	TYPOLOGIE DES ESPACES.....	14
3.2	ISOLEMENTS ACOUSTIQUES AU BRUIT AERIEN DES LOCAUX VIS-A-VIS DE L'EXTERIEUR.....	14
3.2.1	<i>Objectifs retenus.....</i>	14
3.2.2	<i>Solutions constructives associées.....</i>	15
3.3	NIVEAUX DE BRUIT DE CHOCS TRANSMIS DANS LES LOCAUX.....	18
3.3.1	<i>Objectifs retenus.....</i>	18
3.3.2	<i>Solutions constructives associées.....</i>	18
3.4	NIVEAUX DE BRUIT DANS LES LOCAUX, EQUIPEMENTS EN FONCTIONNEMENT.....	19
3.4.1	<i>Objectifs retenus.....</i>	19
3.4.2	<i>Solutions constructives associées.....</i>	19
3.5	CONTROLE DE LA REVERBERATION DES LOCAUX	21
3.5.1	<i>Objectifs retenus.....</i>	21
3.5.2	<i>Solutions constructives associées.....</i>	21
3.6	ISOLEMENTS ACOUSTIQUES AU BRUIT AERIEN ENTRE LOCAUX.....	24
3.6.1	<i>Objectifs retenus.....</i>	24
3.6.2	<i>Solutions constructives associées.....</i>	24
3.7	LIMITES DE BRUIT MAXIMALES ADMISSIBLES DANS LES LOCAUX TECHNIQUES	30
3.7.1	<i>Objectifs retenus.....</i>	30
3.7.2	<i>Solutions constructives associées.....</i>	30
3.8	LIMITES DE BRUIT MAXIMALES ADMISSIBLES EN REGARD DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT..	32
3.8.1	<i>Objectifs retenus.....</i>	32
3.8.2	<i>Solutions constructives associées.....</i>	32
3.9	TRAITEMENTS ANTIVIBRATOIRES DES EQUIPEMENTS TECHNIQUES DU PROJET.....	33
3.10	PROTECTIONS ACOUSTIQUES EN PHASE CHANTIER.....	34
4	CCTPA – LOT 01 – INSTALLATION DE CHANTIER – TERRASSEMENTS – FONDATIONS –	
	GO – MAÇONNERIES – AMENAGEMENTS EXTERIEURS – ESPACES VERTS	36
4.1	OUVRAGES EN BETON	36

4.2	OUVRAGES MAÇONNES	36
4.3	OUVRAGES EN ELEMENTS PREFABRIQUES	36
4.4	TREMIES - RESERVATIONS	37
4.5	PRE-SOCLES, SOCLES ET MASSIFS D'INERTIE.....	37
4.6	CHAPES FLOTTANTES SUR SOUS COUCHE RESILIENTE MINCE.....	37
4.7	CHAPES FLOTTANTES SUR SOUS COUCHE RESILIENTE MINCE.....	39
4.8	PLANCHERS CHAUFFANTS HYDRAULIQUES.....	40
4.9	JOINTS DE DILATATION.....	42
5	CCTPA – LOT 02 – CHARPENTE BOIS & LOT 03 - ETANCHEITE COUVERTURE.....	43
5.1	COUVERTURE ZINC SUR CHARPENTE BOIS	43
5.2	SUPPORTAGE	43
5.3	PIECE DE JONCTION – DE RACCORD	43
5.4	CALFEUTREMENT	43
5.5	COMPLEXE D'ETANCHEITE	43
5.6	ETANCHEITE EN PRESENCE D'EQUIPEMENTS TECHNIQUES.....	44
5.7	LANTERNEAUX, TRAPPES D'ACCES	44
5.8	ELEMENTS DE RACCORDS.....	44
6	CCTPA – LOT 04 – MENUISERIES EXTERIEURES – MENUISERIES INTERIEURES – CLOISONS – ISOLATION – SERRURERIE	45
6.1	COMPLEXE D'ISOLATION	45
6.2	MENUISERIES PERFORMANTES	45
6.3	ENSEMBLES MENUISES VITRES.....	45
6.4	BLOCS PORTES.....	45
6.5	CLOISON MOBILE.....	45
6.6	DETALONNAGE – TRANSFERT D'AIR.....	48
6.7	MISE EN ŒUVRE AU DROIT D'UN SEUIL DE CHAPE FLOTTANTE.....	48
6.8	MANŒUVRE.....	48
6.9	CALFEUTREMENTS.....	48
6.10	ELEMENTS SINGULIERS DE FAÇADE	48
6.11	TRAPPES.....	49
6.12	FAÇADES DE GAINES TECHNIQUES / HABILLAGES	49
6.13	TRAITEMENT DES JONCTIONS.....	49
6.14	GARDE-CORPS, MAIN COURANTES	49
6.15	CANIVEAUX, GRILLES, CAILLEBOTIS, GRATTE-PIEDS, CADRES DE TAPIS BROSSES,.....	49
6.16	GRILLES DE PRISES ET REJETS D'AIR (SI PREVUS A CE LOT)	49
6.17	CLOISONS – DOUBLAGES.....	49
6.17.1	<i>Bande résiliente</i>	<i>49</i>
6.17.2	<i>Mise en œuvre non filante.....</i>	<i>49</i>
6.17.3	<i>Cloison sèche CS10.....</i>	<i>51</i>
6.17.4	<i>Cloison fermacell 120mm « CF12 »</i>	<i>51</i>
6.17.5	<i>Cloison en contreplaqué 120mm « CP12 ».....</i>	<i>52</i>
6.17.6	<i>Complexe d'isolation du doublage thermo-acoustique</i>	<i>53</i>
6.17.7	<i>Renforts d'isolation acoustique des réseaux.....</i>	<i>53</i>
6.17.8	<i>Traitement des jonctions</i>	<i>53</i>
6.17.9	<i>Traitement des jonctions de façade.....</i>	<i>53</i>
6.17.10	<i>Reprise ponctuelle.....</i>	<i>53</i>
6.17.11	<i>Trappes.....</i>	<i>54</i>
6.17.12	<i>Traversées d'ouvrage.....</i>	<i>54</i>
6.17.13	<i>Rebouchage - Calfeutrement</i>	<i>54</i>
6.17.14	<i>Décaissés</i>	<i>54</i>
6.17.15	<i>Implantation des réseaux</i>	<i>54</i>
6.17.16	<i>Implantation des appareillages.....</i>	<i>54</i>

6.17.17	Supportage	55
6.17.18	Résistance au feu, aux chocs, à l'arrachement, à l'humidité	55
6.17.19	Recouvrement	55
6.17.20	Joint de dilatation	55
6.17.21	Traitements absorbants verticaux (si prévu à ce lot).....	55
6.18	FAUX-PLAFONDS (SI PREVU A CE LOT)	56
6.18.1	Bande résiliente	56
6.18.2	Mise en œuvre non filante	56
6.18.3	Faux plafond étanche	56
6.18.4	Encoffrement	56
6.18.5	Jouées	57
6.18.6	Traitement des jonctions	57
6.18.7	Traitement des jonctions de façade.....	57
6.18.8	Suspensions	57
6.18.9	Trappes.....	57
6.18.10	Traversées d'ouvrage.....	58
6.18.11	Rebouchage - Calfeutrement	58
6.18.12	Décaissés	58
6.18.13	Implantation des réseaux	58
6.18.14	Implantation des appareillages.....	58
6.18.15	Supportage	58
6.18.16	Résistance au feu, aux chocs, à l'arrachement, à l'humidité	59
6.18.17	Recouvrement	59
6.18.18	Joint de dilatation	59
6.18.19	Faux plafonds absorbants	59
7	CCTPA – LOT 05 – ELECTRICITE	61
7.1	SELECTION DES APPAREILS	61
7.2	RENFORTS D'ISOLATION ACOUSTIQUE DES APPAREILS.....	61
7.3	APPAREILS GENERATEURS DE VIBRATIONS	61
7.4	TRAITEMENTS ANTIVIBRATOIRES DES APPAREILS GENERATEURS DE VIBRATIONS	61
7.5	FIXATIONS ANTIVIBRATILES	62
7.6	APPAREILS D'ECLAIRAGE	63
7.7	PASSAGES DE CABLES.....	63
7.8	IMPLANTATION DES APPAREILLAGES.....	63
7.9	SYSTEMES DE CONTROLE D'ACCES	64
7.10	SYSTEMES DE SECURITE INCENDIE.....	64
7.11	ALIMENTATION ET DISTRIBUTION DE COURANT	64
7.12	LOCAUX TECHNIQUES.....	64
7.13	TRAPPES.....	64
7.14	GRILLES DE PRISES ET REJETS D'AIR.....	65
8	CCTPA – LOT 06 – PLOMBERIE – CHAUFFAGE – VENTILATION	66
8.1	SELECTION DES EQUIPEMENTS	66
8.2	RENFORTS D'ISOLATION ACOUSTIQUE DES EQUIPEMENTS TECHNIQUES.....	66
8.3	TRAITEMENTS ANTIVIBRATOIRES DES EQUIPEMENTS GENERATEURS DE VIBRATIONS	66
8.4	RACCORDEMENTS ANTIVIBRATILES.....	67
8.5	SUSPENSIONS ANTIVIBRATILES	67
8.6	FIXATIONS ANTIVIBRATILES	68
8.7	REBOUCHAGE DES TREMIES - RESERVATIONS.....	69
8.8	TRAVERSEES DE PAROIS – TRAITEMENTS DES PERCEMENTS.....	69
8.9	RENFORTS D'ISOLATION ACOUSTIQUE DES RESEAUX.....	69
8.10	ANTI-TELEPHONIE	70
8.11	PIEGES A SON.....	71

8.12	VITESSE D’AIR.....	71
8.13	REGLAGE DES DEBITS	71
8.14	ELEMENTS TERMINAUX.....	71
8.15	CHAUFFAGE STATIQUE	71
8.16	CIRCULATION DES FLUIDES.....	72
8.17	ROBINETTERIE.....	72
8.18	APPAREILS SANITAIRES	72
8.19	LOCAUX TECHNIQUES.....	72
8.20	TRAPPES.....	73
8.21	GRILLES DE PRISES ET REJETS D’AIR.....	73
8.22	DESENFUMAGE.....	73
9	CCTPA – LOT 07 – REVETEMENTS DE SOL - PEINTURE.....	75
9.1	REVETEMENTS DE SOLS SOUPLES.....	75
9.2	REVETEMENTS DE SOLS DURS	75
9.3	REVETEMENTS DE SOLS SUR PLANCHER CHAUFFANT.....	76
9.4	MISE EN PEINTURE	78
9.5	MATERIAUX ABSORBANTS.....	78
9.6	JOINTS ACOUSTIQUES	79
9.7	SYSTEMES ANTIVIBRATOIRES.....	79
10	ANNEXE 1: DEFINITIONS	80
11	ANNEXE 2 : NORMALISATIONS - REGLEMENTATIONS ET TEXTES ACOUSTIQUES APPLICABLES AU PROJET.....	83
11.1	NORMALISATIONS ACOUSTIQUES APPLICABLES	83
11.2	REGLEMENTATIONS ET TEXTES ACOUSTIQUES APPLICABLES.....	83
12	ANNEXE 3 : PROTOCOLE DE MESURES ACOUSTIQUES DE RECEPTION APPLICABLES AU PROJET.....	85
12.1	RAPPEL.....	85
12.2	TOLERANCE DE MESURE.....	85
12.3	APPAREILS DE MESURE	85
12.4	POSITION DES POINTS DE MESURE	85
12.5	CORRECTION DE DUREE DE REVERBERATION.....	85
12.6	MESURES DE L’ISOLEMENT STANDARDISE AUX BRUITS AERIENS DES LOCAUX VIS-A-VIS DES SOURCES EXTERIEURES.....	86
12.7	MESURES DE L’ISOLEMENT STANDARDISE AUX BRUITS AERIENS ENTRE LOCAUX INTERIEURS A LA CONSTRUCTION	86
12.8	MESURE DES NIVEAUX DE PRESSION PONDERES DU BRUIT DE CHOC STANDARDISE.....	87
12.9	MESURES DE BRUIT AMBIANT A L’INTERIEUR DES LOCAUX EQUIPEMENTS EN FONCTIONNEMENT	88
12.10	MESURES DE BRUIT RELEVES A L’EXTERIEUR DU BATIMENT EQUIPEMENTS EN FONCTIONNEMENT	88
12.11	APPRECIATION DES RESULTATS	88
13	ANNEXE 4: FICHE DE SUIVI DES DOCUMENTS A FOURNIR.....	89

1 PREAMBULE

Dans le cadre du projet de construction d'une cantine scolaire, d'une garderie, et de la mise en accession de la salle polyvalente existante à Fontaine-Le-Port (77), ALTERNATIVE assiste l'équipe de Maîtrise d'Œuvre, rassemblée autour de l'agence d'architecture Boidot & Robin Architectes, pour mener à bien les études acoustiques.

Figure – Maquette du projet



La notice acoustique DCE se présente en quatre parties distinctes :

- première partie : les engagements de l'Entreprise et les modalités prévues pour le déroulement du chantier ;
- deuxième partie : les objectifs acoustiques et vibratoires et la description des dispositions constructives retenus pour le projet ;
- troisième partie : les cahiers des clauses techniques particulières acoustiques (CCTP A) lots par lots ;
- quatrième partie sous forme d'annexes présentant :
 - en annexe 1 : les définitions des critères utilisés ;
 - en annexe 2 : les normes et textes applicables à la présente opération ;
 - en annexe 3 : le protocole de mesure acoustique de réception destinée à la levée des réserves ;
 - en annexe 4 : la fiche de suivi des documents à fournir à l'approbation de l'acousticien de la Maîtrise d'Œuvre.

Les Entreprises participant à la réalisation du projet composeront en tenant compte des thèmes essentiels et interactifs de l'acoustique du bâtiment :

- l'isolation acoustique entre locaux et vis-à-vis de l'espace extérieur ;
- la maîtrise de l'acoustique interne dans les différents espaces du projet ;
- le contrôle des bruits et vibrations des équipements techniques du projet tant pour assurer un niveau de bruit ambiant suffisamment faible dans les locaux que pour assurer la protection du voisinage ;
- le contrôle des niveaux sonores et vibratoires générés par les activités de chantier ;

Les exigences acoustiques pour le projet sont issues :

- du document programmatique de l'opération, d'août 2015 ;
- des différentes exigences acoustiques réglementaires ;
- de l'usage et la fonctionnalité des lieux ;
- et du parti architectural.

Ce document décrit les objectifs et solutions constructives retenus pour le projet pour l'ensemble des thèmes cités précédemment.

2 GENERALITES

2.1 Engagements de l'Entreprise

2.1.1 Obligation de résultats

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

Elle est donc responsable du respect de l'ensemble des objectifs repris dans la présente notice. L'ensemble de ces objectifs sera vérifié par la Maîtrise d'œuvre en phase de réception après que l'Entreprise ait effectué ses propres vérifications en phase de pré-réception.

2.1.2 Obligation de moyens

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

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

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

2.1.3 Performances des ouvrages

D'un seul point de vue théorique, la performance acoustique et/ou vibratoire de certains ouvrages pourra sembler supérieure au strict respect des objectifs à atteindre pour l'opération.

En effet, certains ouvrages décrits dans la présente notice tiennent compte, outre des exigences acoustiques et/ou vibratoires, de l'ensemble des données programmatiques et des contraintes techniques de l'opération que ce soit en termes :

- d'objectifs autres qu'acoustiques et/ou vibratoires ;
- de particularités fonctionnelles du projet ;
- de niveau de qualité de l'opération / standing ;
- de pérennité.

Pour ces raisons, pour chaque lot du projet, l'Entreprise ne pourra présenter des éléments acoustiquement moins performants que décrit dans la notice acoustique.

2.1.4 Notice acoustique générale

La notice acoustique générale (annexes comprises) est réputée contractuelle et ne pourra être contestée après la signature des marchés.

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

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

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

2.1.5 Coûts des prestations

Les prix remis par l'Entreprise s'entendent incluant toutes les prestations décrites ou induites dans la présente notice.

2.2 Règles pour le suivi de réalisation

2.2.1 Documents demandés

De manière générale, l'Entreprise devra impérativement fournir à la Maîtrise d'œuvre pour approbation les documents suivants :

- les rapports d'essai justifiant des performances acoustiques et/ou vibratoires des ouvrages proposés ;
- les plans et détails d'exécution renseignés ;
- les notes de calculs demandées.

L'Entreprise se référera également à l'annexe 4 du présent document présentant sous forme de fiche de suivi, une liste détaillée des documents à fournir à l'acousticien de la Maîtrise d'œuvre durant la réalisation du projet.

L'Entreprise organisera la remise de ces documents à la Maîtrise d'œuvre en tenant compte du calendrier de la phase réalisation : en d'autres termes, il ne pourra être réalisé de commande de matériels et/ou de matériaux sans l'approbation de la Maîtrise d'œuvre et de l'acousticien de la Maîtrise d'œuvre pour les aspects acoustiques et vibratoires. Si tel était le cas, l'Entreprise prendrait à sa charge la dépose de tout ouvrage jugé non conforme à la présente notice.

Rapports d'essai

L'Entreprise fournira à l'approbation de l'acousticien de la Maîtrise d'œuvre les rapports d'essai justifiant des performances acoustiques et/ou vibratoires demandées des ouvrages qu'elle propose d'installer.

Les rapports présenteront des essais réalisés suivant les normes françaises ou Européennes demandées dans la présente notice.

Les matériels et/ou matériaux testés ainsi que leurs conditions de montages dans les cellules d'essais devront correspondre parfaitement à la mise en œuvre proposée par l'Entreprise.

Si tel n'est pas le cas, la Maîtrise d'œuvre pourra demander à l'Entreprise :

- un rapport d'essai spécifique de l'ouvrage proposé sur un prototype en laboratoire ;
- des mesurages de la performance de l'ouvrage proposé sur un prototype sur site.

Les documentations commerciales n'ont pas valeur de rapport d'essai et ne peuvent donc être utilisées à des fins justificatives en ce qui concerne les performances acoustiques et/ou vibratoires de l'ouvrage proposé.

Caractéristiques techniques

Outre les rapports d'essais, la Maîtrise d'œuvre pourra demander à l'Entreprise les caractéristiques physiques intrinsèque des matériaux qu'elle propose d'installer (masse volumique, masse surfacique, module de Young, module d'élasticité,...).

Plans et détails

Pour tous les aspects acoustiques et vibratoires, l'Entreprise fournira à l'approbation de l'acousticien de la Maîtrise d'œuvre l'ensemble des plans et détails de mise en œuvre du projet.

Les plans et détails seront transmis renseignés et coordonnés avec les autres corps d'état.

Notes de calculs

Les notes de calculs permettront de justifier certains objectifs de la présente notice : ainsi, elles seront produites en amont des plans et détails d'exécution.

Pour tous les lots :

Dans le cas de mise en œuvre d'éléments spécifiques pouvant altérer les performances des ouvrages décrits, la Maîtrise d'œuvre pourra demander à l'Entreprise la justification des objectifs de la présente notice par fourniture de note de calculs.

Pour les lots techniques (ventilation/climatisation, électricité, plomberie) :

Aspect acoustique : réseaux, matériels et appareillages :

Les installations techniques proposées par l'Entreprise devront permettre le respect des objectifs acoustiques de la notice acoustique.

Pour cela, L'Entreprise concernée fournira à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre les notes de calculs nécessaires afin de justifier du respect :

- des limites de bruit ambiant toutes sources confondues dans les locaux du projet ;
- des limites de bruits maximales admissibles dans les locaux techniques ;
- des limites de bruit maximales admissibles en regard de la protection de l'environnement ;
- du degré d'isolation acoustique entre locaux ou vis-à-vis de l'extérieur, dans le cas de réseaux et/ou éléments mettant en communication un local avec un autre ou avec l'extérieur, – note de calculs relatives à "l'anti-téléphonie".

Aspect vibratoire : filtrage vibratoire – suspensions :

L'Entreprise concernée fournira à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre les notes de calculs nécessaires afin de justifier du respect des taux de filtrage vibratoire requis pour les équipements techniques de l'opération.

Règles de calcul

Pour tous types de notes de calculs fournies, l'Entreprise présentera :

- l'objectif à atteindre ;
- la méthodologie adoptée pour justifier du respect de l'objectif ;
- les hypothèses de calculs ; les valeurs utilisées seront issues de rapports d'essai et/ou d'engagements écrits du fabricant ;
- les étapes du raisonnement permettant d'arriver au résultat final ;
- le résultat du calcul présenté sous la même forme que l'objectif à atteindre : même indice, même unité.

Pour les notes de calculs relatives aux installations techniques, l'Entreprise intégrera également les éléments suivants :

Aspect acoustique :

- tous les spectres acoustiques des matériels et appareillages utilisés dans les notes de calculs seront considérés en bande d'octaves de 63Hz à 8 kHz ;
- tous les spectres acoustiques des matériels et appareillages utilisés dans les notes de calculs seront relevés :
 - de 3 dB par bande d'octave (de 63Hz à 8kHz) s'il s'agit d'éléments dont les caractéristiques sont issues de mesurages spécifiques ;
 - de 5 dB par bande d'octave (de 63Hz à 8kHz) s'il s'agit d'éléments dont les caractéristiques ne sont pas issues de mesurages spécifiques ;
- le régime de fonctionnement des installations techniques pris en compte dans les notes de calculs sera le régime nominal de l'installation : il correspond à une durée de fonctionnement de l'installation d'au moins 90 % de sa durée totale d'utilisation ;
- pour les notes de calculs relatives aux niveaux de bruit ambiant dans les locaux, la durée de réverbération prise en compte sera la valeur limite haute de la tolérance affectée à l'objectif de la présente notice. Exemple pour un local avec une durée de réverbération prévue à $T_r = 0,6$ s (+/-0,1s), il conviendra de retenir un T_r de $0,6+0,1=0,7$ s ;

Egalement, les coefficients multiplicateurs par bandes d'octaves à appliquer pour les durées de réverbération des locaux :

T_{r63Hz}/T_{r500}	T_{r125Hz}/T_{r500}	T_{r250Hz}/T_{r500}	T_{r1kHz}/T_{r500}	T_{r2kHz}/T_{r500}	T_{r4kHz}/T_{r500}	T_{r8kHz}/T_{r500}
Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz
1,4	1,2	1,1	1	1	0,9	0,8

- les notes de calculs justifiant des niveaux de bruit ambiant dans les locaux et en extérieur présenteront le résultat au point de réception le plus défavorable.

Aspect vibratoire :

- le calcul des taux de filtrage sera réalisé en tenant compte des caractéristiques dynamiques réelles des matériaux et plots proposés (raideurs dynamiques, amortissements,...) ;
- les descentes de charge appuyés par appuis seront détaillées ;
- la déflexion sous charge des supports doit rester inférieure au $1/10^{\text{ème}}$ de la déflexion des plots antivibratoires ;
- la déflexion sous charge des éléments structurels situés au-dessus des plots doit également rester inférieure au $1/10^{\text{ème}}$ de la déflexion des plots antivibratoires ;
- l'ensemble des caractéristiques pris en compte dans les notes de calculs sera garanti par écrit du fabricant ;
- l'Entreprise se coordonnera avec les lots gros œuvre et/ou charpentes afin de s'assurer du bon fonctionnement du système de suspension proposé ;
- l'Entreprise fournira à la Maîtrise d'œuvre un dossier justifiant de la bonne tenue dans le temps de l'ouvrage proposé.

2.2.2 Coordination

L'interactivité des thématiques acoustiques et vibratoires impose une coordination de l'ensemble des intervenants participant à la réalisation du projet.

L'Entreprise veillera ainsi à ne pas dégrader les performances acoustiques et vibratoires de ses propres ouvrages en se coordonnant avec les titulaires des lots interférant sur les travaux dont elle a la charge.

L'ensemble des plans et détails transmis par l'Entreprise sera produit en ce sens.

2.2.3 Modifications

L'Entreprise devra informer l'acousticien de la Maîtrise d'œuvre concernant toute modification des matériels et matériaux prescrits dans la présente notice afin de recueillir son avis.

2.2.4 Notion d'équivalence

Les termes mentionnés « ou équivalent », « ou similaire », « type », « genre », « exemple » dans la description d'un matériel ou d'un matériau de la présente notice font appel à la notion d'équivalence définie comme suit.

Tout élément présenté comme équivalent par une Entreprise doit posséder des caractéristiques physiques acoustiques et vibratoires au moins égales à l'élément explicitement décrit dans la notice et ce, sur tous les points de cette science.

En proposant un nouvel élément, l'Entreprise devra également veiller à ne pas dégrader les prestations du projet autres qu'acoustique et vibratoire.

Dans tous les cas, les propositions de l'Entreprise seront soumises à l'approbation de l'acousticien de la Maîtrise d'œuvre et à la Maîtrise d'œuvre.

2.2.5 Approbation

Les plans d'exécution d'ouvrage ne seront réputés approuvés qu'après fourniture de tous les documents demandés par la Maîtrise d'œuvre.

2.2.6 Système de Gestion Electronique de Documents (GED)

Si un système de Gestion Electronique de Documents (GED) est mis en place sur l'opération, il restera un outil servant à échanger des documents de travail et archiver les documents d'exécution finaux. Il ne doit en aucun cas se substituer aux envois des documents papier et/ou informatique nécessitant un visa de l'acousticien de la Maîtrise d'œuvre.

2.3 Contrôle des ouvrages

2.3.1 Investigation métrologique en cours de chantier

A tout moment durant la phase réalisation, la Maîtrise d'œuvre pourra exiger des investigations métrologiques partielles sur des ouvrages. Ces investigations seront aux frais des Entreprises concernées, la Maîtrise d'œuvre statuant quant à la répartition de ces frais en cas de litige entre plusieurs Entreprises.

2.3.2 Pré-réception des ouvrages

Avant d'organiser la réception officielle de ses ouvrages et avant la campagne de mesurages de réception de l'acousticien de la Maîtrise d'œuvre, l'Entreprise effectuera à ses frais les mesurages acoustiques et vibratoires et les réglages nécessaires jusqu'à l'obtention des critères acoustiques conforme avec les objectifs acoustiques de la présente notice.

2.3.3 Réception de fin de travaux

Conditions à réunir pour demander la réception acoustique de l'opération

L'Entreprise demandera la réception de ses ouvrages à la Maîtrise d'Œuvre lorsqu'elle se sera assurée :

- du parfait achèvement de ses ouvrages ;
- du parfait achèvement des ouvrages des autres corps d'état pouvant altérer les résultats des mesurages acoustiques ;
- de parfait réglage du fonctionnement des équipements techniques ;
- de la conformité des résultats des mesures de pré-réception avec les objectifs de la présente notice.

Organisation des mesurages

La date d'intervention pour la réalisation des mesurages de réception menée par l'acousticien de la Maîtrise d'Œuvre sera fixée deux semaines à l'avance d'un commun accord avec la Maîtrise d' Œuvre et/ou Maîtrise d' Œuvre d'Exécution, le pilote, l'Entreprise, un responsable des lots techniques et l'acousticien de la Maîtrise d'œuvre. L'Entreprise s'assurera qu'aucune activité pouvant altérer les mesurages acoustiques ne régnera sur site durant l'intervention de l'acousticien.

L'Entreprise prévoira également l'accompagnement de l'acousticien par un responsable des lots techniques durant la campagne de mesurages. Selon nécessité, il pourra être demandé à ce dernier d'effectuer la mise à l'arrêt et/ou le démarrage forcé des équipements techniques pour le bon déroulement des mesurages. Sa présence permettra aussi d'attester du bon réglage final des équipements techniques.

Facilités pour mesurages

Pour la réalisation des mesurages, le libre accès sera autorisé à l'acousticien de la Maîtrise d'Œuvre sur le site y compris dans l'environnement proche de l'opération.

Le site devra être éclairé et alimenté en courant électrique 220 Volts.

L'Entreprise s'assurera de la disponibilité d'un espace sécurisé sur site afin que le matériel de mesures utilisées par l'acousticien soit en sécurité.

Cas de non-conformité

En cas de non-conformité des résultats acoustiques avec les objectifs de la présente notice, l'Entreprise assurera à ses frais la mise en conformité de ses ouvrages. L'Entreprise prendra également en charge les frais des mesurages acoustiques supplémentaires nécessaires pour vérifier de nouveau la conformité des ouvrages et ce, jusqu'à l'obtention des objectifs de la présente notice. La Maîtrise d'œuvre statuera quant à la répartition de ces frais en cas de litige entre plusieurs Entreprises.

3 OBJECTIFS ACOUSTIQUES RETENUS ET SOLUTIONS CONSTRUCTIVES ASSOCIEES

3.1 Typologie des espaces

Nous avons élaboré une typologie d'espaces afin de simplifier la lecture et la compréhension de la présente notice acoustique.

Tableau – Typologie des locaux de l'opération

Type de locaux	Regroupe
Réfectoire	Réfectoire
Espace modulable	Espace modulable (*)
Salle de repos du personnel	Salle de repos
Hall	Halls
Circulations	Dégagements, circulations, SAS
Sanitaire / Vestiaire	WC, vestiaires
Locaux logistiques	Office de réchauffage, locaux poubelle et rangement
Locaux techniques	Local CTA/Chaufferie, Cuisine

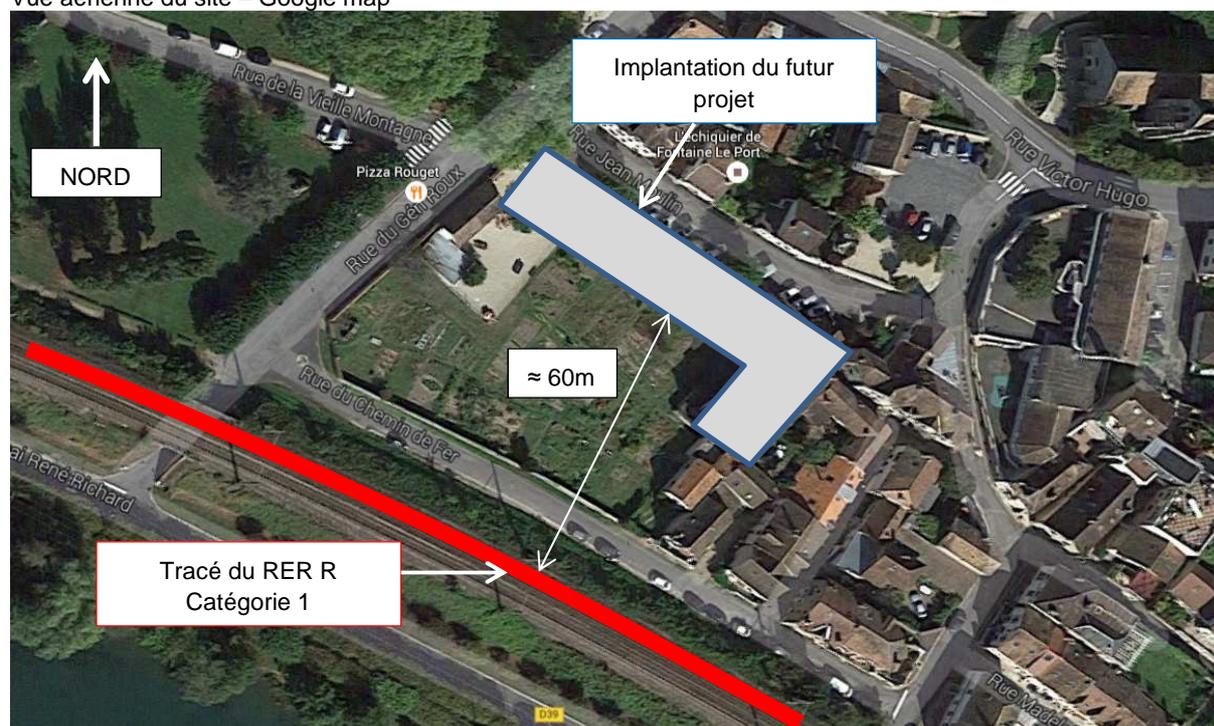
(*) L'espace modulable pourra être divisé en plusieurs zones au moyen de cloisons mobiles. Il sera demandé un objectif d'isolement acoustique entre la « zone activité » de la « zone sieste » (Cf §3.6).

3.2 Isolements acoustiques au bruit aérien des locaux vis-à-vis de l'extérieur

3.2.1 Objectifs retenus

Parmi les infrastructures situées à proximité du projet, seule la voie ferrée située en limite sud de la parcelle (RER R) est classée en catégorie 1 au sens de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié par l'arrêté du 23 juillet 2013, relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres.

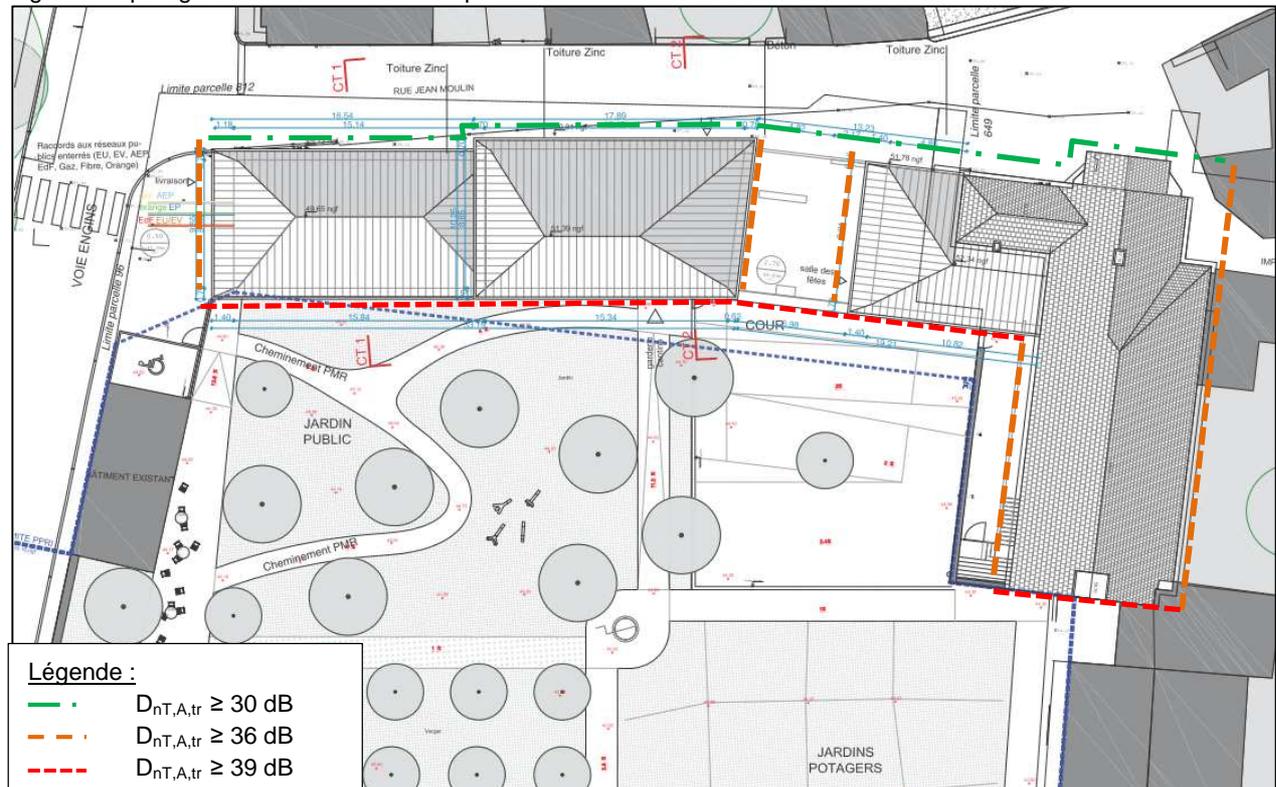
Vue aérienne du site – Google map



En application de la méthode forfaitaire de l'arrêté du 30 mai 1996, les isolements requis sont les suivants :

Tous locaux sauf locaux logistiques et techniques

Figure - Repérage des isolements acoustiques des locaux vis-à-vis de l'extérieur



Cas des couvertures et toitures

Les couvertures et toitures du projet respecteront le repérage ci-dessus, associé à la règle suivante :

- $D_{nT,A,tr} \geq \text{« } D_{nT,A,tr} \text{ maximum attribué au local concerné »} - 3\text{dB}$

Cas des locaux techniques

Les enveloppes des locaux techniques seront dimensionnées en fonction des niveaux de bruit limites à respecter en intérieur comme en extérieur pour la protection de l'environnement.

3.2.2 Solutions constructives associées

NOTA IMPORTANT : Performances $R_{A,tr}$ des éléments menuisés et des élément singuliers

Les performances $R_{A,tr}$ des éléments menuisés mentionnées dans la notice s'entendent pour l'ensemble « châssis + vitrage et/ou caissons opaques » en incluant l'ensemble des éléments de serrureries, quincailleries, stores,... Outre le respect des performances acoustiques de la présente notice, la nature des vitrages sera également à adapter en fonction des contraintes thermiques et sécurité. Dans tous les cas, les ouvrages proposés auront fait l'objet d'un rapport d'essai acoustique permettant de vérifier la performance requise.

Cas des façades à $D_{nT,A,tr} \geq 39$ dB

- parois opaques : voiles de béton coulés en place d'épaisseur minimum 20 cm, ou parpaings pleins d'épaisseur minimum de 20 cm, enduits une face au moins côté intérieur des locaux.

Ces parois recevront une isolation thermo-acoustique par l'intérieur d'au moins 15 cm puis un parement.

NOTA : dans certains cas, un système d'isolation par l'intérieur sera mis en place (contre bâtiment existant par exemple) ;

- châssis menuisés vitrés (coulissants, fixes, ouvrants, pompiers,...) seront à $R_{A,tr} \geq 39$ dB.
- blocs-portes sur l'extérieur, trappes, et tout autre élément singulier seront à $R_{A,tr} \geq 39$ dB.

Cas des façades à $D_{nT,A,tr} \geq 36$ dB

- parois opaques: dito ci-avant ;
- châssis menuisés vitrés (coulissants, fixes, ouvrants, pompiers,...) seront à $R_{A,tr} \geq 36$ dB.
- blocs-portes sur l'extérieur, trappes, et tout autre élément singulier seront à $R_{A,tr} \geq 36$ dB.

Cas des façades à $D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB

- parois opaques: dito ci-avant ;
- châssis menuisés vitrés (coulissants, fixes, ouvrants, pompiers,...) seront à $R_{A,tr} \geq 30$ dB.
- blocs-portes sur l'extérieur, trappes, et tout autre élément singulier seront à $R_{A,tr} \geq 30$ dB.

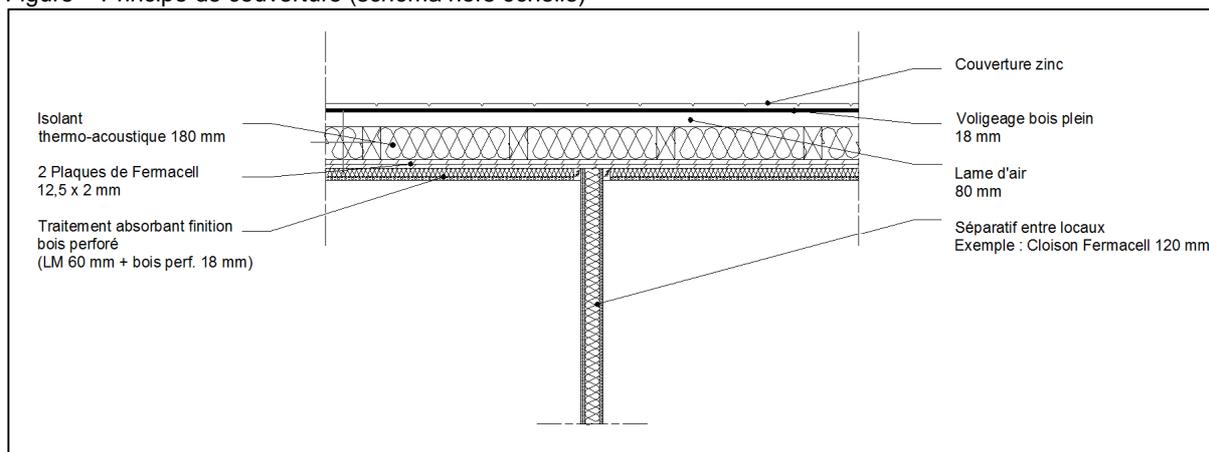
Ouvrages couvertures/toitures

Les ouvrages de couvertures/toitures seront constitués comme suit:

- couverture traditionnelle zinc portée par une structure bois. Elle sera composée comme suit, de l'intérieur vers l'extérieur :
 - un support composé à minima de 2 panneaux de gypse de type fermacell (densité de 1100kg/m^3) de 12.5 mm d'épaisseur chacun, ou plus pour des raisons structurelles.
 - ce support accueillera une isolation thermo-acoustique d'au moins 180 mm à base de fibre minérale
 - lame d'air pour ventilation de la couverture ;
 - voligeage bois plein d'épaisseur minimum 18mm + couverture zinc.

NOTA : il convient de signaler ce complexe de couverture devra permettre le supportage des traitements acoustiques absorbants nécessaire à la correction acoustique des espaces du projet. Cf. paragraphe 3.5 du présent document ;

Figure – Principe de couverture (schéma hors échelle)



- plancher bas de la placette en dalle alvéolaire avec chape de compression de type 25+5 + isolation thermo acoustique à base de fibre minérale + étanchéité sous protection lourde de type chape béton ;
- les éventuels lanterneaux, trappes, et tout autre élément singulier intégrés en couverture/toiture seront à $R_{A,tr} \geq 36$ dB.

Absence d'entrées d'air en façades

Le système de ventilation retenu pour l'ensemble des locaux nobles du projet sera de type double flux avec soufflage et reprise par piquages depuis les gaines d'air transitant en circulation. Il n'y a donc pas d'entrées d'air en façade des locaux nobles.

Système d'occultation

L'occultation est prévue par des stores. Il n'y aura donc pas de coffres de volets roulants traversant dans les façades des locaux nobles, ou tout autre élément traversant.

Cas des enveloppes des locaux techniques

Les enveloppes des locaux techniques seront dimensionnées afin de respecter les limites de niveaux de bruit du projet en intérieur comme en extérieur. Les enveloppes sont décrites au paragraphe 3.7.

3.3 Niveaux de bruit de chocs transmis dans les locaux

3.3.1 Objectifs retenus

Les objectifs retenus en termes de niveaux résiduels au bruit de chocs normalisé dans les espaces du projet sont les suivants :

Tableau - Objectifs de niveaux résiduels au bruit de chocs normalisés dans les locaux

Local de réception	L'_{nTw}
Tous locaux (*)	≤ 60 dB

(*) Excepté locaux logistiques et techniques.

Ces objectifs s'entendent pour une machine à chocs normalisée placée sur le sol des locaux normalement accessibles, extérieurs au local de réception considéré.

3.3.2 Solutions constructives associées

Planchers supports des revêtements de sols

Les dalles de béton seront d'une épaisseur au moins égale à 20cm. Ce minima acoustique pourra être supérieur pour des raisons structurelles.

Cas des planchers chauffants

L'ensemble des locaux nobles du projet recevront un système de plancher chauffant hydraulique à performance $\Delta L_w \geq 15$ dB. Si l'objectif n'est pas atteint, le système sera prévu sur sous couche acoustique de sorte que l'ensemble du complexe sur sous couche vérifie un $\Delta L_w \geq 15$ dB. Dans ce cas, il conviendra de s'assurer que le choix de la sous couche acoustique soit compatible avec les règles des DTU en vigueur (compatibilité avec système de plancher chauffant, résistance à l'écrasement,...).

Revêtements de sols souples

Les sols souples de l'opération seront de type linoléum. Ils seront choisis :

- sans performance acoustique particulière si ceux-ci sont installés sur le plancher chauffant à $\Delta L_w \geq 15$ dB décrit ci-avant ;
- avec une performance $\Delta L_w \geq 15$ dB si installés directement sur la dalle de béton support. Dans ce cas, le revêtement choisi comportera impérativement une sous couche acoustique intégrée.

Revêtements de sols durs type carrelage

Les revêtements de sols durs seront réalisés sur chape flottante de sorte que l'ensemble chape + revêtement de sol soit caractérisé par une réduction du niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé $\Delta L_w \geq 19$ dB. Par exemple : chape de béton légèrement ferrailé d'épaisseur 5 cm sur sous couche résiliente mince acoustique de type Assour 19 de SIPLAST ou équivalent.

Les planchers chauffants et/ou chapes acoustiques ne devront pas être filants entre locaux : en d'autres termes, ils seront interrompus au droit des parois séparatives, des doublages et des bâtis de bloc-portes. Les sols seront ainsi réalisés après mise en œuvre de ces éléments.

3.4 Niveaux de bruit dans les locaux, équipements en fonctionnement

3.4.1 Objectifs retenus

Il est présenté ci-après ici les limites maximales de niveaux de bruit dans les locaux, toutes installations des lots techniques du projet en fonctionnement.

Ces niveaux, à ne pas dépasser au sein des espaces, sont exprimés en L_{nAT} avec comme condition supplémentaire le respect de courbe NR, et s'entendent équipements fonctionnant en continu et au régime nominal ^(*). Pour les équipements fonctionnant de manière intermittente, l'objectif de L_{nAT} et la courbe NR peuvent être rehaussés de 5 dB(A).

^(*) Le régime de fonctionnement des installations techniques pris en compte sera le régime nominal de l'installation : il correspond à une durée de fonctionnement de l'installation d'au moins 90 % de sa durée totale d'utilisation.

Ce paragraphe est consacré aux locaux excepté les locaux techniques pour lesquels des limites de niveaux de bruit spécifiques sont données en regard de la mitoyenneté avec les espaces du projet, de la sélection des équipements,... (Cf. paragraphe 3.7).

Tableau – Limites maximales de niveaux de bruit dans les locaux, équipements en fonctionnement

Locaux	L_{nAT}	Condition supplémentaire
Salles de repos	≤ 33 dB(A)	NR28
Espace modulable		
Réfectoire		
Halls	≤ 38 dB(A)	NR33
Circulations		
Sanitaires/ Vestiaires	≤ 40 dB(A)	NR35
Locaux logistiques		

3.4.2 Solutions constructives associées

Les niveaux de bruit régnants dans les futurs locaux de l'opération dépendront :

- de la sélection des équipements ;
- des débits d'airs en jeu ;
- des longueurs de gaines ;
- du traitement acoustique des réseaux de ventilation/climatisation ;
- ainsi que de la sélection des terminaux.

De manière générale, les divers équipements techniques installés seront choisis dans des gammes silencieuses afin de respecter ces niveaux de bruits ambiants. Si nécessaire au respect de ces contraintes, l'Entreprise prévoira l'ensemble des sujétions des compléments de renforts d'isolations acoustiques des équipements concernés (capotages, éventuels renforts avec feuilles de viscoélastique accolées aux carcasses,...)

Pour chaque réseau et/ou antennes de ventilation/climatisation, les linéaires de flexibles et/ou dispositifs atténuateurs seront à dimensionner en regard de l'objectif retenu pour chaque local.

A ce titre, l'ensemble des réseaux de ventilation/climatisation, de soufflage comme de reprise, et/ou d'extraction, intégreront au moins 1 silencieux (longueur efficace du ou des silencieux à dimensionner en regard de la sélection des équipements proposée). Les piquages sur les gaines d'air nourricières se feront au moyen de gaines flexibles acoustiques type Viny-Phon de FRANCE AIR ou équivalent. Les vitesses d'air dans chaque réseau seront contrôlées afin de ne pas créer de niveaux de bruit régénérés incompatibles avec l'objectif retenu pour chaque local.

Le trajet des gaines sera réalisé de manière à ne pas créer de phénomènes d'interphonie : ainsi elles ne devront pas mettre en communication directe les locaux nobles entre eux. Il sera donc systématiquement préféré la mise en place de gaines nourricières en circulation avec piquages vers les locaux nobles en gaines flexibles acoustiques.

Tous transfert d'air entre locaux ne devra pas dégrader l'isolement acoustique entre locaux : Le détalonnage de bloc porte à $R_A > 23$ dB pour le passage de l'air n'est pas admis. Dans le cas où un transfert d'air est nécessaire sur circulation, celui-ci se fera au travers de grilles de transfert relié par une gaine flexible absorbante de longueur 1,50 mètre minimum avec au moins deux coudes. L'indice d'affaiblissement des grilles ainsi que la longueur de gaine flexible à mettre en œuvre sera à adapter en fonction de l'objectif d'isolement acoustique requis sur circulation.

Enfin, les terminaux seront sélectionnés afin de ne pas créer de niveaux de bruit régénérés incompatibles avec le niveau de performance retenu pour chaque local.

Dans le cas de réseaux (ventilation/climatisation, plomberie,...) transitant dans un local noble, ils seront traités afin de respecter l'objectif retenu pour celui-ci : le cas échéant, les réseaux seront encoffrés avec deux plaques de plâtre d'épaisseur 12,5mm chacune fixées sur une ossature métallique de type M48 ou équivalent. Le plénum entre tenu entre nu de l'ouvrage encloisonné et/ou encoffré et nu intérieur du parement sera d'au moins 75mm et intégrera une laine minérale de 45 mm à 50 kg/m^3 au moins.

Afin de pouvoir respecter ces limites de bruit ambiant dans les différents locaux en fonction des mitoyennetés, la notice acoustique présente également des niveaux maxima admissibles à ne pas dépasser dans les locaux techniques – se reporter au paragraphe « 3.7 ».

Il est prévu également des traitements antivibratoires pour les équipements techniques du projet – se reporter au paragraphe « 3.9 ».

Dans tous les cas, les Entreprises fourniront, lors des phases chantier, les notes de calculs acoustiques complètes justifiant du respect des objectifs de niveaux de bruit dans les différents locaux du projet.

3.5 Contrôle de la réverbération des locaux

3.5.1 Objectifs retenus

Il est présenté ci-après les objectifs acoustiques retenus en termes de durée de réverbération (T_r) et/ou d'aire d'absorption équivalente (AAE) à apporter dans les espaces du projet. Sauf cas mentionnés, les durées de réverbération s'entendent pour des locaux aménagés et non occupés. Le T_r correspond à la moyenne arithmétique sur les bandes d'octaves 500 Hz, 1 kHz et 2 kHz sauf cas particuliers explicités.

Tableau – Critères de réverbération dans les locaux

Locaux	Critères : T_r / AAE
Réfectoire	$T_r \leq 1,2$ s
Espace modulable	$T_r \leq 1,2$ s
Salle de repos du personnel	$T_r \leq 0,6$ s
Sanitaires/ Vestiaires	$T_r \leq 0,8$ s
Halls	$T_r \leq 1,0$ s
Circulations	$AAE \geq 0,75 * S_{sol}$

3.5.2 Solutions constructives associées

L'ensemble des espaces nobles de l'opération sera traité afin d'en maîtriser la durée de réverbération. Les matériaux absorbants seront choisis en fonction de leurs performances acoustiques mais également en termes de tenue dans le temps. Ces traitements seront travaillés et intégrés de manière à respecter le parti pris architectural et décoratif.

Il est présenté ci-après les traitements absorbants à mettre en œuvre dans les locaux du projet.

Nomenclature des traitements absorbants horizontaux et verticaux

PF1 : « Traitement absorbant en sous face de couverture/plancher haut, finition bois perforé »

Traitement absorbant large bande, composé de panneaux de bois perforés et/ou rainurés à au moins 25%, munis d'un voile transonore. Il sera mis en place en sous face du faux plafond étanche de la couverture ou de plancher haut, via un système d'ossature bois (tasseaux, échelle bois,...) de façon à conserver un plénum de 60 mm. Le plénum masquera une laine minérale d'épaisseur 60 mm.

Ce traitement devra vérifier l'ensemble des exigences suivantes :

- coefficient d'absorption : $\alpha_w \geq 0,90$;
- taux de perforation supérieur ou égale à 25 % ;
- motif de perforation au choix de l'Architecte.

PF2 : « Faux plafond finition fibragglo »

Faux plafond absorbant à $\alpha_w \geq 0,65$ de type dalle composites de 25 mm genre Fibrafutura d'AMF ou équivalent. Les dalles de faux plafond seront soit suspendus à la couverture et/ou plancher haut via un système d'ossature métallique.

Le traitement devra permettre de vérifier :

- coefficient d'absorption : $\alpha_w \geq 0,65$;
- format des panneaux et système d'ossature au choix de l'Architecte.

TM1 : « Traitement absorbant mural, finition bois perforé »

Traitement mural absorbant large bande, composé de panneaux de bois perforés et/ou rainurés à au moins 25%, munis d'un voile transonore. Ces panneaux seront fixés sur la paroi support via un système d'ossature bois (tasseaux, échelle bois,...), de façon à conserver un plénum de 60 mm. Le plénum ainsi masquera une laine minérale d'épaisseur 60 mm.

Ces traitements devront vérifier l'ensemble des exigences suivantes :

- coefficient d'absorption : $\alpha_w \geq 0,90$;
- taux de perforation supérieur ou égale à 25 % ;
- motif de perforation au choix de l'Architecte.

Mise en œuvre des traitements absorbants retenus

Tableau – Traitements absorbants retenus pour les locaux du projet

Local	Traitements absorbants	Plafond	Mur	% minimum de surface mis en œuvre
Réfectoire	PF1	X		90%
	TM1		X	Cf repérage
Espace modulable	PF1	X		90%
	TM1		X	Cf repérage
Salle de repos	PF1	X		90%
Halls	PF1	X		90%
Circulations	PF1	X		90%
Sanitaires/ Vestiaires	PF2	X		90%
Cuisine	PF2	X		90%

Figure – Repérage des traitements absorbants– Réfectoire

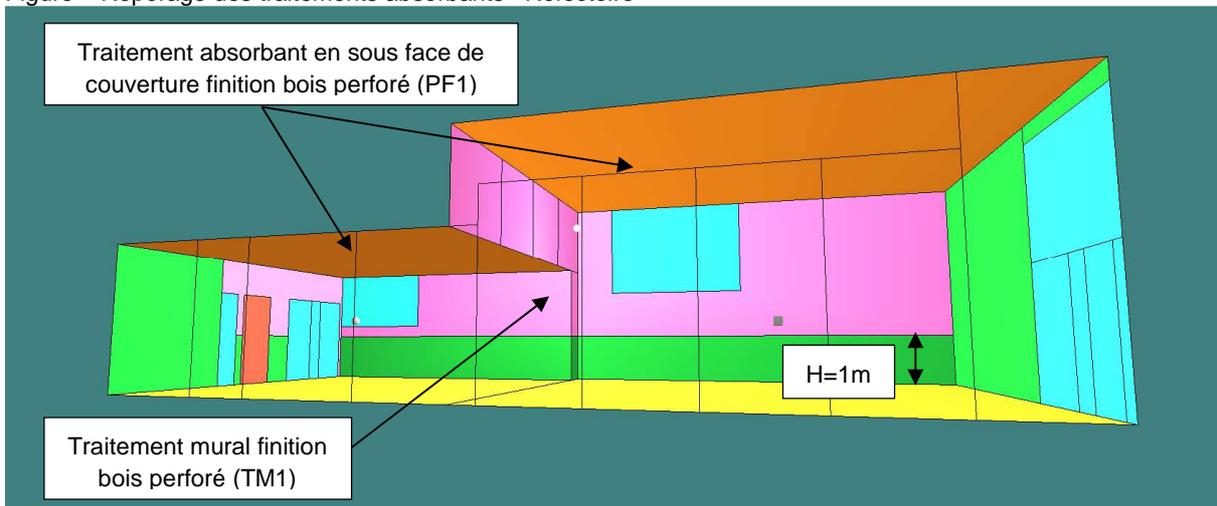
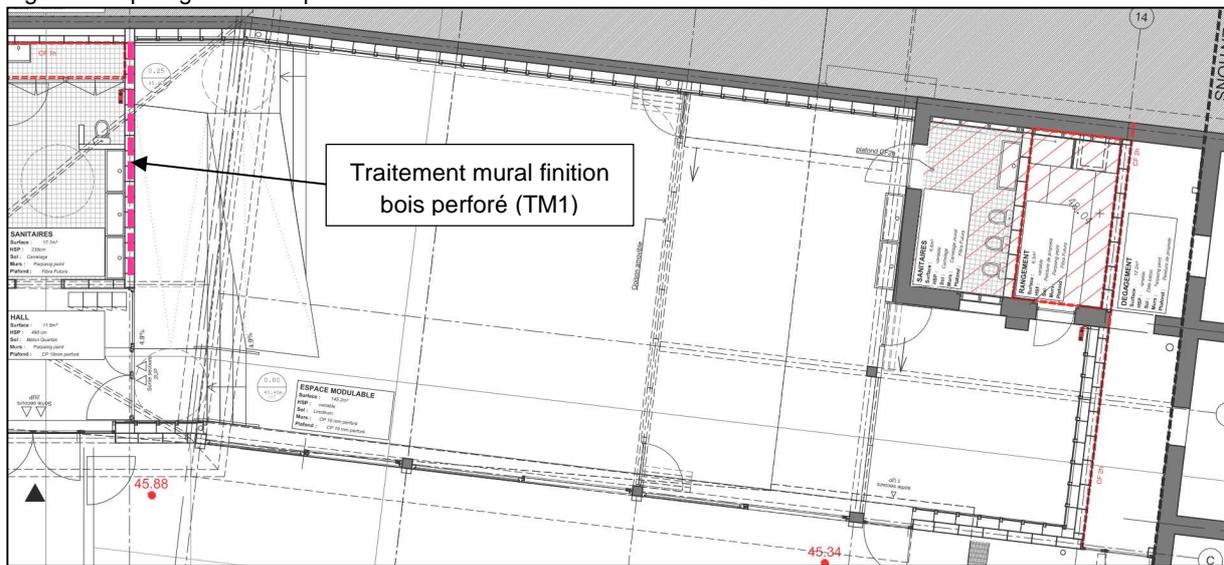


Figure – Repérage des compléments de traitement absorbant mural – Salle modulable



3.6 Isolements acoustiques au bruit aérien entre locaux

3.6.1 Objectifs retenus

Les objectifs retenus en termes d'isollements acoustiques au bruit aérien entre locaux sont les suivants:

Tableau - Objectifs d'isollements acoustiques entre locaux en mitoyenneté horizontale

Local d'émission	Local de réception	$D_{nT,A}$
Sanitaires/ Vestiaires	Salle de repos	≥ 43 dB (*)
Circulation		≥ 35 dB
Cuisine	Salle modulable	≥ 53 dB
Hall		≥ 30 dB (**)
Salle modulable : zone activité	Salle modulable : zone sieste	≥ 40 dB (***)
Sanitaires/ Vestiaires	Réfectoire	≥ 50 dB
Hall		≥ 30 dB (**)

(*) Initialement à $D_{nT,A} \geq 53$ dB, l'objectif est revu à $D_{nT,A} \geq 43$ dB, les vestiaires étant affecté à la salle de repos.

(**) Objectif revu à $D_{nT,A} \geq 25$ dB si présence de bloc-porte anti-pince-doigts.

(***) Présence d'une cloison mobile.

Il est à noter également que l'usage de la salle de repos et du réfectoire ne sera pas simultanée. Ainsi, il n'est pas demandé d'exigence d'isolement entre ces deux locaux.

3.6.2 Solutions constructives associées

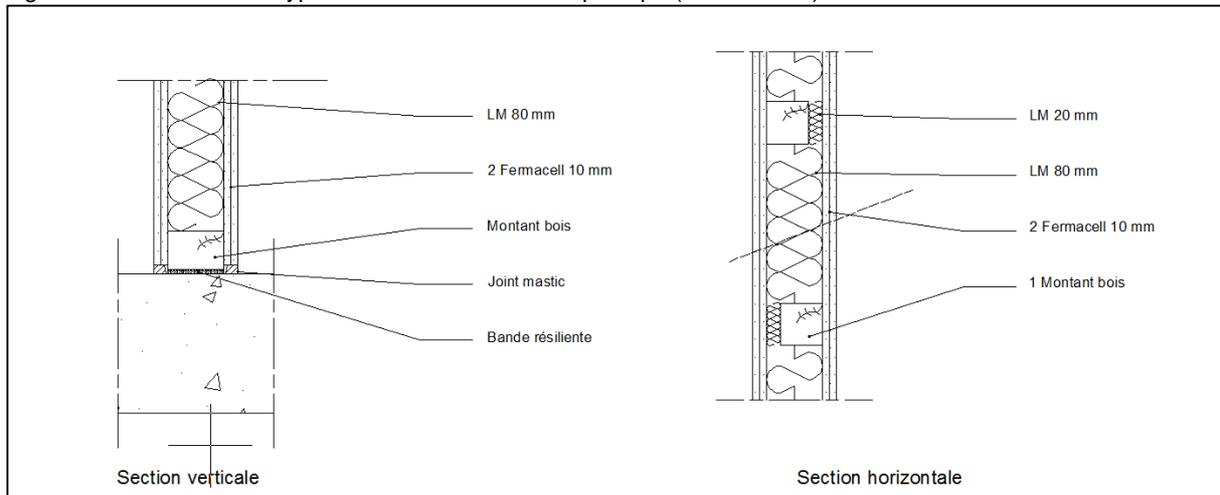
Afin de faciliter la lecture des traitements à prévoir, une nomenclature a été créée.

On désigne ci-après :

- « PP15 » : parpaings pleins enduits une face au moins d'épaisseur 15 cm à $R_A \geq 52$ dB ;
- « PP20 » : parpaings pleins enduits une face au moins d'épaisseur 20 cm à $R_A \geq 58$ dB ;
- « CF12 » : cloisons sèches d'épaisseur 12cm et à $R_A \geq 51$ dB. Elles seront composées de deux parements comprenant chacun 2 plaques de gypse de 10 mm d'épaisseur (4 plaques au total), de type Fermacell ou équivalent (masse volumique ≥ 1100 kg/m³). Les parements seront installés sur système d'ossature bois indépendants alternés – d'environ 60 mm. Le système d'ossature bois recevra (tout volume) des panneaux de laine minérale à densité d'au moins 50 kg/m³.

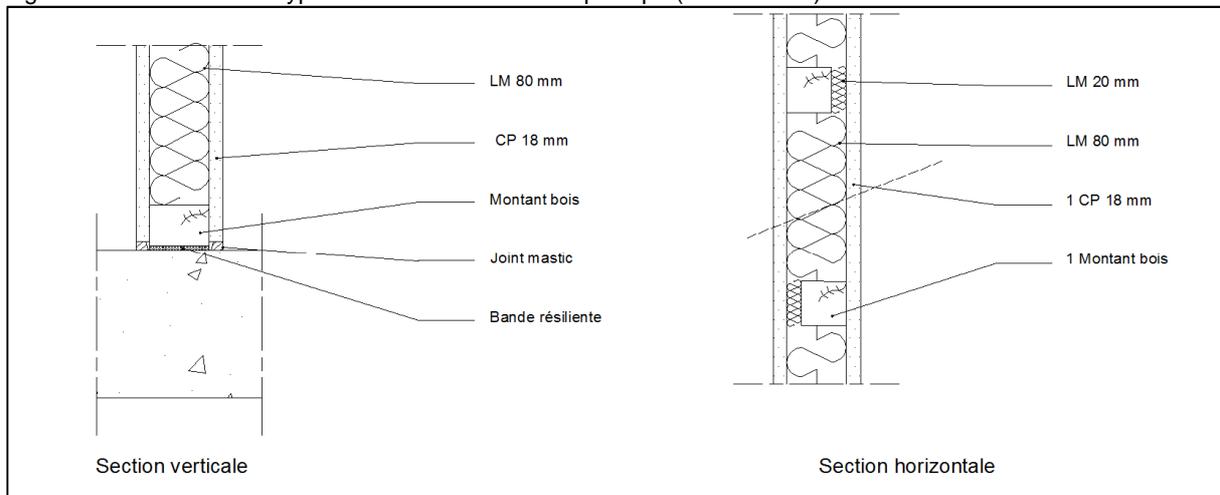
NOTA : les parements côté salles humides recevront également une épaisseur de carrelage mural.

Figure : cloison sèche de type « CF12 » – schéma de principe (hors échelle)



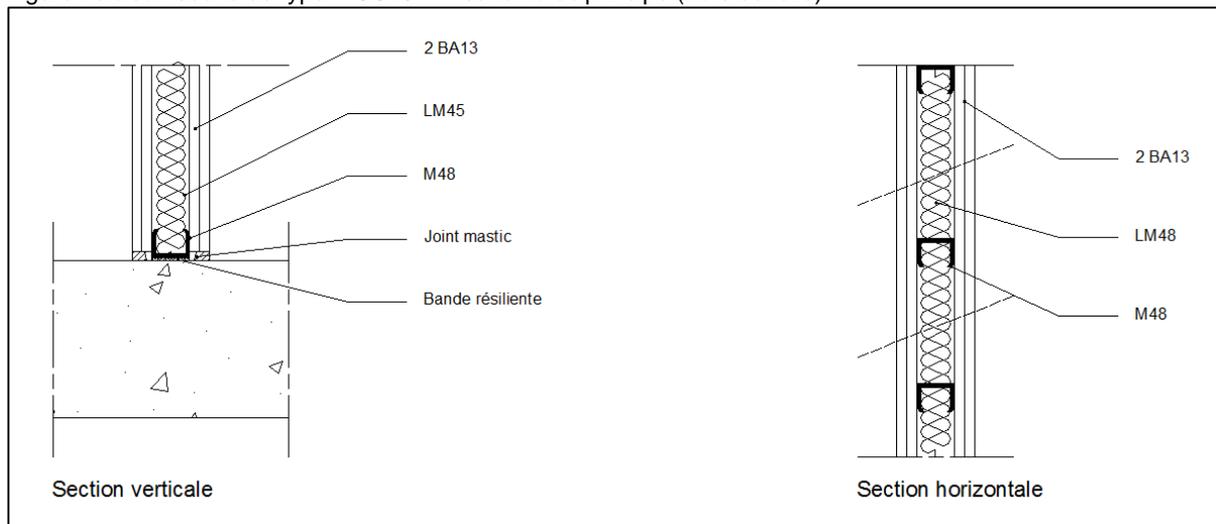
- « CP12 » : cloisons sèches d'épaisseur 12cm et à $R_A \geq 43$ dB. Elles seront composées de deux parements comprenant chacun un plaque de contreplaqué de 18 mm (2 plaques au total). Les parements seront installés sur système d'ossature bois indépendants alternés – d'environ 60 mm. Le système d'ossature bois recevra (tout volume) des panneaux de laine minérale à densité d'au moins 50 kg/m^3 .

Figure : cloison sèche de type « CP12 » – schéma de principe (hors échelle)

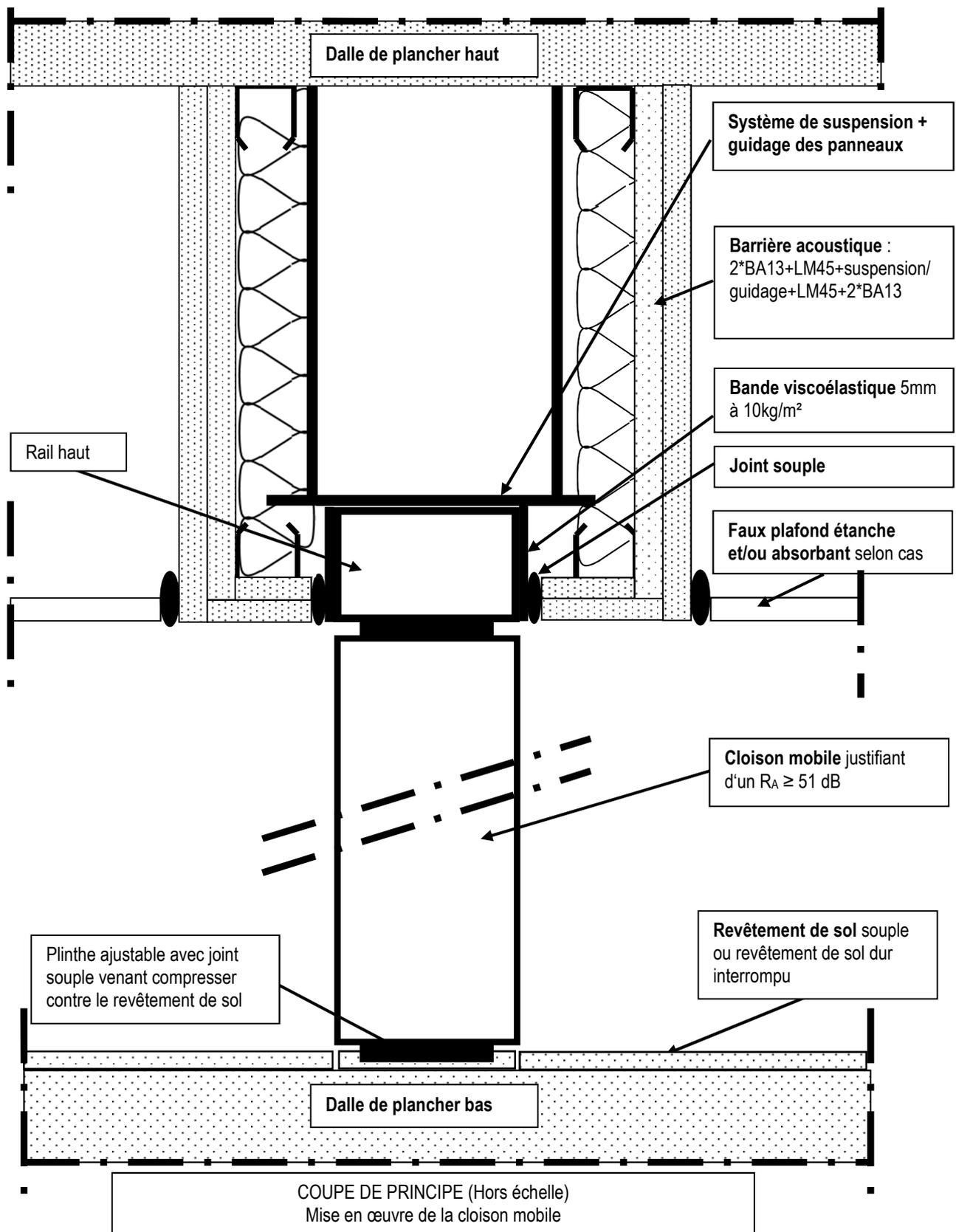


- « CS10 » : cloisons sèches à simple ossature d'épaisseur ≈ 10 cm et $R_A \geq 47$ dB. Elles seront composées de deux parements comprenant chacun deux plaques de plâtre de 12.5 mm (4 plaques au total), installés de part et d'autre d'un système d'ossature commun de 48 mm (type M48 ou équivalent). Le système d'ossature métallique recevra (tout volume) des panneaux de laine minérale de 45mm à densité d'au moins 50 kg/m³. Exemple : cloison Placostil de type 98/48 de PLACOPLÂTRE ou équivalent ;

Figure : cloison sèche de type « CS10 » – schéma de principe (hors échelle)



- « Cloison mobile à $R_A \geq 51$ dB ». L'indice d'affaiblissement acoustique $R_A \geq 51$ dB est demandé pour l'ensemble du système et non les panneaux seuls. Une barrière acoustique enveloppant le système de suspension des panneaux sera mise en œuvre en partie haute du séparatif selon le schéma de principe ci-après.



Les séparatifs retenus sont les suivants :

Salle de repos

Séparatif vis-à-vis d'un vestiaire / sanitaire :

- cloison sèche de type CF12 à $R_A \geq 51$ dB ;

Séparatifs vis-à-vis de la circulation :

- cloison sèche de type CP12 à $R_A \geq 43$ dB ;
- bloc-porte à $R_A \geq 35$ dB.

Salle modulable

Séparatifs vis-à-vis de la cuisine (en vertical) :

- plancher en béton coulé en place de 20 cm ;

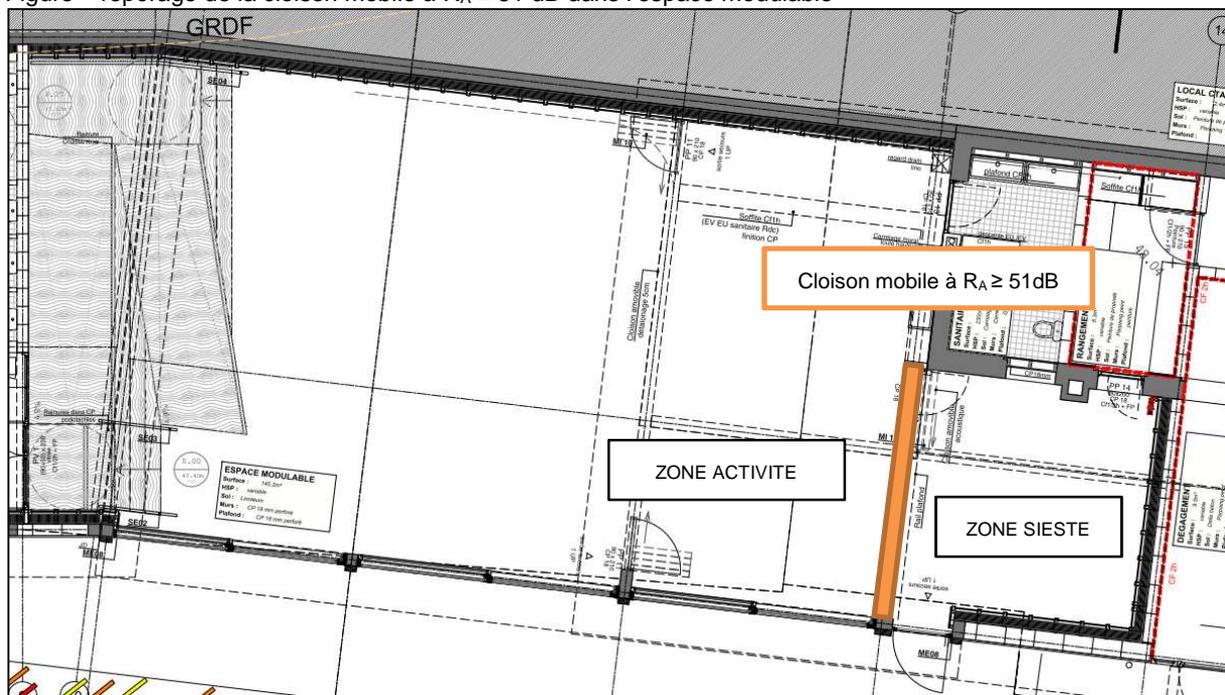
Séparatifs vis-à-vis du hall:

- partie opaque en cloison sèche de type CP12 à $R_A \geq 43$ dB ;
- cloison vitré à $R_A \geq 40$ dB ;
- bloc porte à $R_A \geq 30$ dB. Si un système anti-pince-doigt est exigé, alors le bloc-porte pourra être à $R_A \geq 25$ dB.

Séparatif entre zone sieste et zone activité de la salle modulable

- cloison mobile à $R_A \geq 51$ dB avec barrière acoustique ;
- si nécessaire, séparatif fixe en cloison sèche de type CF12 à $R_A \geq 51$ dB.

Figure – repérage de la cloison mobile à $R_A \geq 51$ dB dans l'espace modulable



Réfectoire

Séparatif vis-à-vis d'un vestiaire / sanitaire :

- maçonnerie de type PP20 à $R_A \geq 58$ dB ;

Séparatifs vis-à-vis du hall:

- partie opaque en cloison sèche de type CP12 à $R_A \geq 43$ dB ;
- cloison vitré à $R_A \geq 40$ dB ;
- bloc porte à $R_A \geq 30$ dB. Si un système anti-pince-doigt est exigé, alors le bloc-porte pourra être à $R_A \geq 25$ dB.
-

Gaines techniques électricité/plomberie :

Elles seront à $R_A \geq 47$ dB : par exemple, de type CS10.

Encoffrements :

Tous les encoffrements nécessaires au respect des limites maximales de niveau de bruit dans les locaux, équipements en fonctionnement, seront quant à eux de type doublage étanche composé de 2 plaques de plâtres de 12,5 mm chacune fixée sur ossature métallique accueillant des panneaux de laine minérale de 45 mm. Concerne notamment les réseaux d'E.P., E.U., E.V.

3.7 Limites de bruit maximales admissibles dans les locaux techniques

3.7.1 Objectifs retenus

Afin de pouvoir respecter les limites de bruit de fond dans les différents locaux en fonction des mitoyennetés, il convient de se fixer des niveaux maxima admissibles à ne pas dépasser dans les locaux techniques. Ces valeurs sont fixées à :

Tableau - Objectifs de niveaux de bruits maximums dans les locaux techniques

Locaux	L_{Aeq}	Condition supplémentaire
Local CTA/Chaufferie	≤ 70 dB(A)	NR65
Locaux logistiques, cuisine	≤ 45 dB(A)	NR40

3.7.2 Solutions constructives associées

Les enveloppes des locaux techniques seront constituées à minima comme suit :

Enveloppe du local CTA/Chaufferie:

Pour respecter les objectifs d'isollements vis-à-vis des locaux mitoyens, son enveloppe sera traitée via un système de « boîte dans la boîte » légère. Elle sera constituée comme suit :

- plancher bas : dalle béton coulé en place d'épaisseur minimum 25 cm + mise en œuvre d'une chape de béton de 7cm sur laine minérale dense de 4cm minimum ;
- fermeture haute : couverture décrite au paragraphe 3.2 + mise en œuvre d'un faux plafond étanche composé d'une plaque de BA13 fixé sur un système d'ossature métallique. Plénum à entretenir entre la sous face de couverture et le nu intérieur de la plaque de plâtre : 100mm. Le système d'ossature métallique recevra (tout volume) des panneaux de laine minérale de 100 mm d'au moins 50 kg/m³. Les traitements absorbants décrits ci-après seront mis en œuvre en sous-face de ce faux plafond étanche ;
- parpaings pleins de 20 cm enduits une face au moins + doublage périphérique étanche constitué d'une enveloppe en parpaings pleins de 15 cm enduits une face au moins. Plénum à entretenir entre les parois en parpaings : 100 mm. Celui-ci sera comblé de panneaux de laine minérale de 100 mm d'au moins 50 kg/m³ ;
- au sein du local, les équipements seront posés sur plots anti-vibratiles installés sur des supports béton solidaires à la dalle. La chape 7/4 contournera ainsi ces plots béton avec interposition d'un relevé en laine minérale.
- blocs-portes d'accès depuis l'extérieur : à $R_{A,tr} \geq 45$ dB. Pas d'accès depuis l'intérieur.

Enveloppe des locaux logistiques

- dalle de plancher bas en béton coulé en place d'épaisseur minimum 20 cm ;
- couverture décrite au paragraphe 3.2 ;
- enveloppe périphérique en parpaings pleins d'épaisseur 15cm minimum, enduits une face au moins ;
- bloc-porte d'accès à $R_A \geq 23$ dB.

Traitements absorbants dans les locaux techniques

Si nécessaire au respect des contraintes, il conviendra de prévoir la mise en place dans les locaux techniques de traitements absorbants genre panneaux absorbants composites d'épaisseur 80 mm à $\alpha_w \geq 0,90$; exemple : panneau composite de laine de bois constitué d'une âme en laine de roche et de deux parements de 5 et 10 mm en fibres longues de bois résineux sélectionnés, minéralisées et enrobées de ciment blanc ; le parement de 10 mm est chanfreiné sur 4 côtés . La surface à mettre en œuvre dépendra in fine des niveaux de bruit générés par les équipements effectivement sélectionnés.

Prises et rejets d'air des locaux techniques

Pour l'ensemble des réseaux de prise et de rejet d'air des locaux techniques ventilés, l'Entreprise prévoira les traitements acoustiques nécessaires au respect des limites de bruit maximales admissibles en regard de la protection de l'environnement – Cf. 3.8.

Notes de calculs

Dans tous les cas, les Entreprises fourniront, lors des phases chantier, les notes de calculs acoustiques complètes justifiant du respect

- des niveaux de bruit maximum dans les différents locaux techniques du projet ;
- et des niveaux de bruit maximum admissible pour la protection de l'environnement.

3.8 Limites de bruit maximales admissibles en regard de la protection de l'environnement

3.8.1 Objectifs retenus

L'ensemble des équipements techniques installés en extérieur ainsi que les prises et rejets d'airs des locaux techniques seront traités afin de respecter les règles pour la protection du voisinage et de l'environnement. Les textes de référence à prendre en compte sont le décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 et l'arrêté du 5 Décembre 2006 relatif aux règles propres à préserver la santé de l'homme contre les bruits du voisinage (et/ou textes relatifs aux installations classées).

Emergence globale :

Ces textes de 2006 limite l'émergence admissible du bruit perturbateur (niveau ambiant future installation technique en fonctionnement) sur le bruit de fond (niveau résiduel – état 0) à :

- +5 dB(A) en période diurne (7h – 22h)
- +3 dB(A) en période nocturne (22h – 7h)

Ces coefficients sont à pondérer en fonction de la durée et de la nature du bruit perturbateur.

En plus des émergences maximales admissibles sur le niveau sonore global, le tableau suivant précise les émergences maximales admissibles par bandes d'octave :

Emergence spectrale :

Tableau - Emergence maximale admissible par bande d'octave

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

Limites de niveaux de bruit particulier à respecter en extérieur

Les niveaux de pression acoustique maximums autorisés (L_p particulier : niveaux de bruit particulier dus aux équipements du projet) en limite de propriété sont fixés aux valeurs suivantes :

Tableau - L_p particulier maximum autorisé en extérieur

Période	Niveau de bruit particulier maximum autorisé							Global en dB(A)
	Par bandes d'octaves en dB							
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	
Diurne (7h-22h)	53	44	39	34	33	29	24	38
Nocturne (22h-7h)	45	36	32	30	27	25	19	29

Il est à noter que, pour les équipements du site fonctionnant en permanence ou sur les deux périodes, les limites maximales de niveaux de bruit à respecter sont donc celles de la période nocturne.

Enfin, il conviendra de respecter l'absence de tons purs et/ou de tonalités marquées au sens de la NFS 31-010.

3.8.2 Solutions constructives associées

Les niveaux de bruit maximums autorisés en limite de propriété, présentés ci-avant, sont particulièrement calmes.

Par conséquent, la sélection des équipements techniques sera faite dans les gammes les plus silencieuses du marché.

Il n'y aura pas d'équipements en extérieur et/ou en semi extérieur. Tous les équipements sont intégrés dans les locaux techniques des projets. Les éventuels équipements en couverture/toiture

seront nécessairement capotés et/ou mis en place dans des édicules techniques étanches dont les prises et rejets d'air seront traités avec des longueurs efficaces de silencieux.

Toutes les prises et tous les rejets d'airs des locaux techniques ventilés accueilleront des pièges à son dont la longueur efficace (au moins 2 m) sera déterminée selon la réelle sélection des équipements.

Dans tous les cas, les Entreprises fourniront, lors des phases chantier, les notes de calculs acoustiques complètes justifiant du respect des niveaux de bruit maximum admissible pour la protection de l'environnement.

Il est prévu également des traitements antivibratoires pour les équipements techniques du projet – se reporter au paragraphe 3.9.

3.9 Traitements antivibratoires des équipements techniques du projet

Tous les équipements générateurs de niveaux vibratoires feront l'objet de traitement antivibratoire spécifique afin de ne pas transmettre de niveaux sonores incompatibles avec les objectifs de niveaux bruit dans les locaux retenus.

Pour l'ensemble des appareils et/ou équipements tournants et générateurs de vibrations, le taux de filtrage des niveaux vibratoires générés sera d'au moins 98 % pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'équipement. Pour les appareils et/ou équipements non tournants et générateurs de vibrations - armoires électriques par exemple, le taux de filtrage des niveaux vibratoires générés sera d'au moins 95% pour la fréquence 50 Hz.

Ceci implique que les équipements seront posés sur plots antivibratoires et/ou suspendus par l'intermédiaire de suspentes élastiques, et/ou fixés par l'intermédiaire de rondelles élastiques et/ou chevilles à épaulement.

3.10 Protections acoustiques en phase chantier

Compte tenu de la localisation du projet, de la proximité de tiers autour du projet, il conviendra aux Entreprises de prévoir les dispositions et interventions qui tiennent compte de la protection du voisinage, aussi bien en termes de bruit que de vibrations solidiennes.

Contexte réglementaire :

Textes réglementaires en matière de contrôle des niveaux de bruit aérien générés et transmis par les activités de chantier :

- décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 et arrêté du 5 décembre 2006 avec des valeurs limites de niveaux de bruit à retenir en fonction de la durée d'apparition des activités de chantiers ;
- réglementation locale à prendre en compte : exemple jours de travaux, plages horaires,...
- arrêté du 12 mai 1997 : concerne l'utilisation d'engins dûment "homologués" s'agissant de leurs caractéristiques acoustiques ;
- la directive N°2000/14/CE, du 8 mai 2000, concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments.

Texte réglementaire en matière de contrôle des niveaux vibratoires générés et transmis par les activités de chantier :

Lors des phases de chantier, il conviendra de respecter les textes et normes suivants :

- normes des engins de chantier / niveaux vibratoires ;
- norme française E90401 ;
- norme ISO2631 ;
- il est également conseillé de s'inspirer également des "règles techniques annexées à la circulaire du 23 juillet 1986 relative aux vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les installations classées".

Règles générales :

Les Entreprises doivent prévoir des modalités d'intervention (phasages, matériels utilisés, procédures, protections éventuelles...), permettant d'assurer une protection acoustique efficace du voisinage. Toutes les conséquences induites sont réputées être incluses dans les montants des offres qu'elles remettent.

Dans tous, les cas, les équipements et/ou activités de chantier les plus bruyantes seront implantées vers les zones les moins sensibles, les plus éloignées des riverains et/ou protégés via des façons d'écrans acoustiques - capotages et/ou édicules techniques provisoires à prévoir dans les plans d'installation de chantier.

Il sera également préférable les actions d'informations vis-à-vis des riverains en prévoyant des panneaux d'affichage mentionnant les types de travaux, leurs durées – plages horaires et les coordonnées d'un responsable chantier.

L'utilisation de certains matériels à percussions pourra nécessiter d'être strictement limitée dans le temps et / ou dans l'espace (BRH, Marteaux piqueurs, perceuses à percussions) dans certaines zones. Le recours à des équipements rotatifs (scies...) et non générateurs de vibrations basses fréquences sera systématiquement préféré.

Toutes sirènes et/ou alarmes seront strictement réservées aux cas d'urgence.

Protections :

Les entreprises doivent prévoir les protections nécessaires, afin de respecter les textes réglementaires cités ci-dessus.

La pérennité de l'ensemble des protections tant en matière de protection acoustique que d'étanchéité aux poussières doit être assurée pour toute la durée du chantier.

Matériels utilisés :

Le choix des engins, matériels et méthodes de travail doivent se faire en tenant compte de la protection du voisinage et des textes réglementaires locaux.

Les titulaires se doivent de prévoir des méthodes de travail et donc l'utilisation de matériels qui, associés aux éventuelles protections et aux phasages, permettent d'assurer une protection acoustique et vibratoire efficace des zones exploitées au voisinage des travaux. Il conviendra que les matériels utilisés respectent les règlements en vigueur en matière de bruits émis par les matériels et engins de chantier.

Si nécessaire, les titulaires pourront être amenés à effectuer des essais sur les matériels et engins qu'ils se proposent d'utiliser soit hors site sur des matériels similaires soit in situ en situation réelle dans les cas représentatifs selon les matériels (à voir en fonction des matériels effectivement proposés).

A partir du résultat des analyses de ces données, des règles d'utilisation seront déduites (matériels prohibés sur certaines périodes, aménagement des horaires...). Des règles précises seront instaurées et devront être ensuite respectées.

4 CCTPA – LOT 01 – INSTALLATION DE CHANTIER – TERRASSEMENTS – FONDATIONS – GO – MAÇONNERIES – AMENAGEMENTS EXTERIEURS – ESPACES VERTS

4.1 Ouvrages en béton

Les différents ouvrages en béton seront caractérisés par une masse volumique minimale ossature non comprise de 2300 kg/m³.

Les épaisseurs des ouvrages en béton décrits dans la notice acoustique générale sont des minimas à respecter afin de respecter les exigences acoustiques. Ces valeurs pourront être supérieures pour des raisons structurelles.

Les planchers seront également dimensionnés afin de recevoir :

- les chapes et/ou dalles flottantes du projet. A ce titre, l'Entreprise prévoira les décaissés nécessaires en fonction de la réserve de sol totale des complexes mis en œuvre;
- les pré-socles, socles, supports des équipements techniques avec leurs éventuels massifs d'inertie ;
- les faux plafonds, les éléments de finition et les divers équipements du projet.

4.2 Ouvrages maçonnés

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

Les ouvrages maçonnés participant à l'isolation acoustique seront enduits :

- deux faces ;
- une face s'ils reçoivent un doublage réputé acoustiquement étanche (doublage thermo acoustique, doublage à base de plaque de plâtre fixée sur ossature métallique,...). Dans ce cas, la couche d'enduit sera appliquée sur la face ne recevant pas le doublage en question.

Les épaisseurs des ouvrages en blocs béton décrits dans la notice acoustique générale sont des minimas à respecter afin de respecter les exigences acoustiques. Elles pourront être supérieures pour des raisons structurelles. Ces valeurs s'entendent pour des blocs béton pleins excepté cas précisé - « parpaings » creux par exemple.

Parois maçonnées :

- PP20 : Epaisseur ≈ 20 cm et $R_A \geq 58$ dB. Elles seront composées de parpaings pleins (ou pleins perforés) de 20 cm d'épaisseur et enduits une face minimum.
- PP15 : Epaisseur ≈ 15 cm et $R_A \geq 52$ dB. Elles seront composées de parpaings pleins (ou pleins perforés) de 15 cm d'épaisseur et enduits une face minimum.

Localisation :

- selon prescription de la notice acoustique et plans Architectes.

4.3 Ouvrages en éléments préfabriqués

La mise en œuvre et/ou l'assemblage d'éléments préfabriqués ne devra pas dégrader la performance intrinsèque de l'élément préfabriqué.

Les épaisseurs des ouvrages en éléments préfabriqués décrits dans la notice acoustique générale sont des minimas à respecter afin de respecter les exigences acoustiques. Ces valeurs pourront être supérieures pour des raisons structurelles.

Les clavetages, raccordements, rebouchages, calfeutremments seront réalisés en béton avec enduit de finition ciment.

L'emploi de dalles alvéolaires n'est pas autorisé si le plancher support concerné accueille des équipements techniques générateurs de niveaux vibratoires.

4.4 Trémies - réservations

La création de réservations, de trémies pour les passages de gaines, conduits, canalisations, câbles,... dans des ouvrages ne devra pas dégrader le degré d'isolation acoustique requis entre locaux et/ou vis-à-vis de l'extérieur.

L'Entreprise réalisera ainsi :

- l'ensemble des rebouchages avec un matériau possédant une masse volumique au moins égale à l'ouvrage rebouché ;
- l'ensemble des calfeutremments autour des fourreaux résilients mis en œuvre par les titulaires des lots concernés avec un mortier lourd. Elle vérifiera ainsi la présence des fourreaux avant réalisation. Ces fourreaux dépasseront de 2 à 5 cm – selon lots techniques - de part et d'autre de l'ouvrage traversé. Cette opération sera réalisée en prenant soin de ne pas dégrader la performance des éléments résilients prévu pour désolidariser l'élément traversant de l'ouvrage traversé.

L'ensemble des trous dus aux écarteurs de banches sera rebouché tout volume au mortier lourd.

4.5 Pré-socles, socles et massifs d'inertie

L'Entreprise réalisera les pré-socles, socles et massifs d'inertie nécessaires au supportage et au bon fonctionnement des systèmes suspendus des équipements techniques du projet.

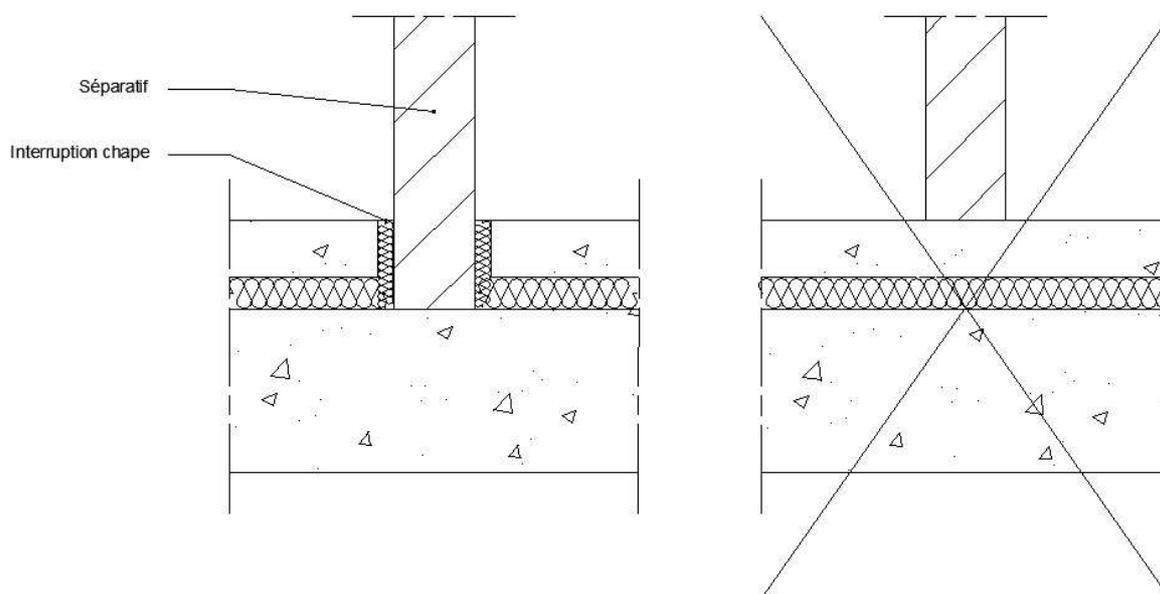
Lorsque des équipements techniques reposent sur socles par l'intermédiaire de plots antivibratoires, le dimensionnement de ces ouvrages ainsi que la fourniture des plots antivibratoires seront à la charge des lots techniques concernés. En revanche, la réalisation de ces ouvrages ainsi que la pose des plots antivibratoires restent à la charge du présent lot.

4.6 Chapes flottantes sur sous couche résiliente mince

Lorsque demandé dans la notice acoustique générale, les sols durs seront réalisés sur chape et sous couche résiliente mince.

Ces ouvrages ne devront pas être filants entre locaux : en d'autres termes, ils seront interrompus au droit des parois séparatives, des doublages, des bâtis de bloc-portes, des poteaux, des socles,... Les revêtements et/ou finition seront ainsi réalisés après mise en œuvre de ces éléments.

Figure : Interruption des chapes au droit des séparatifs – schéma de principe (hors échelle)

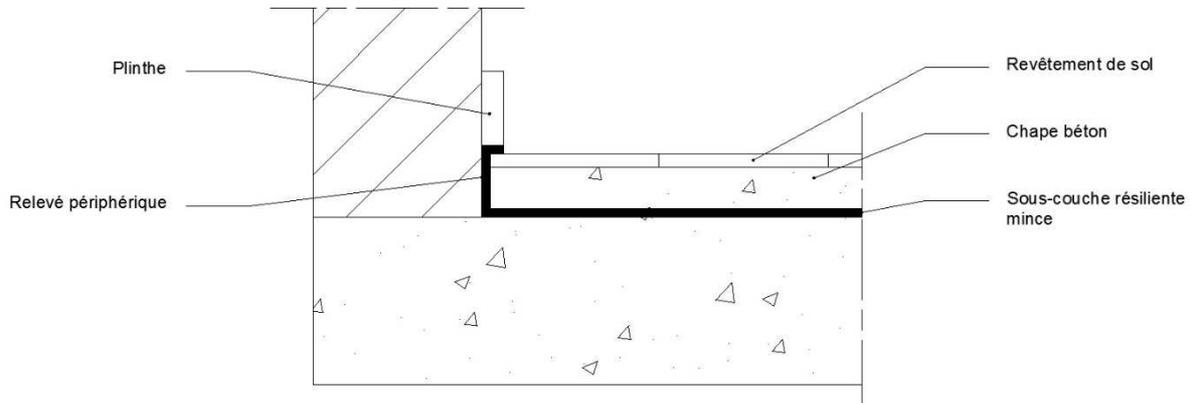


Les chapes flottantes sur sous couche résiliente mince seront réalisés comme suit :

- l'Entreprise s'assurera de la planéité de la surface recevant la sous-couche. Cette surface devra avoir un aspect fin et régulier (état de surface d'un « béton surfacé à parement soigné ») ; dans le cas contraire, cette surface recevra un ragréage ou devra être poncée ;
- afin d'éviter tout point dur, l'Entreprise s'assurera également de la propreté de la surface recevant la sous-couche. Cette surface devra avoir un aspect fin et régulier - état de surface d'un « béton surfacé à parement soigné » ;
- dans le cas de mise en œuvre de canalisations sur cette surface, il conviendra de prévoir un ravoilage afin d'assurer la planéité de la nouvelle surface recevant la sous-couche ;
- les lés de sous couche mince seront posés avec recouvrement - ou bord à bord avec bandes de recouvrement - afin de protéger l'ouvrage de la laitance ;
- un relevé de désolidarisation sera mis en œuvre toute périphérie de la surface concernée. Ce relevé devra être prévu suffisamment long pour être retourné sous les plinthes et, également, pour envelopper le pied des huisseries. Ce relevé sera maintenu sur les parois verticales avant mise en œuvre de la chape ou de la dalle ou du mortier de pose selon cas, soit par agrafage soit par collage ;
- dans le cas de traversées de planchers par des canalisations, conduits, ensemble de câbles,..., les éléments traversants seront enserrés dans des fourreaux élastiques souples fendus puis ligaturés. Ces fourreaux seront mis en œuvre de manière à dépasser d'au moins 2 cm de part et d'autre de l'ouvrage - c'est à dire plancher support + complexe de sol dur - avant arasement de finition ;
- la chape ou dalle ou mortier de pose sera légèrement ferrillée et mis en œuvre sur la sous couche ; les épaisseurs de ces ouvrages décrits dans la notice acoustique générale sont des minimas à respecter afin de respecter les exigences acoustiques. Ces valeurs pourront être supérieures pour des raisons structurelles et devront tenir compte de la classe de compressibilité de la sous couche retenue selon DTU NF P 61-203 ;
- le revêtement de sol dur sera mis en œuvre sur la chape ou dalle ou mortier de pose. Ce revêtement sera également désolidarisé des parois verticales toute périphérie de la surface concernée soit par l'intermédiaire du relevé de la sous couche, soit via un joint souple, soit en laissant un interstice ;
- la mise en œuvre des plinthes et barres de seuils ne devront pas dégrader acoustique du complexe de chape sur sous couche résiliente mince. Ces éléments seront désolidarisés de

l'ouvrage sur sous couche au moyen du relevé périphérique laissé en attente. Il sera arasé seulement après la pose de l'élément concerné.

Figure : chape flottante sur sous couche résiliente mince – schéma de principe (hors échelle)



Localisation :

- selon règles de la notice acoustique générale ;
- selon plans Architectes.

4.7 Chapes flottantes sur sous couche résiliente mince

Dans certains cas demandé dans la notice acoustique générale, certains sols/finitions seront réalisés sur chape sur sous couche résiliente dense de type panneaux de laine de roche haute densité pour sol.

Ces ouvrages ne devront pas être filants entre locaux : en d'autres termes, ils seront interrompus au droit des parois séparatives, des doublages et des bâtis de bloc-portes, des poteaux, des socles,... Les revêtements et/ou finition seront ainsi réalisés après mise en œuvre de ces éléments.

Les sols sur sous couche résiliente dense seront réalisés comme suit :

- l'Entreprise s'assurera de la planéité de la surface recevant la sous-couche. Cette surface devra avoir un aspect fin et régulier (état de surface d'un « béton surfacé à parement soigné ») ; dans le cas contraire, cette surface recevra un ragréage ou devra être poncée ;
- afin d'éviter tout point dur, l'Entreprise s'assurera également de la propreté de la surface recevant la sous-couche. Cette surface devra avoir un aspect fin et régulier - état de surface d'un « béton surfacé à parement soigné » ;
- dans le cas de mise en œuvre de canalisations sur cette surface, il conviendra de prévoir un ravoilage afin d'assurer la planéité de la nouvelle surface recevant la sous-couche ;
- les panneaux de sous couche résiliente dense seront posés bord à bord avec bande de recouvrement afin de protéger l'ouvrage de la laitance ;
- un relevé de désolidarisation sera mis en œuvre toute périphérie de la surface concernée. Ce relevé devra être prévu suffisamment long pour être retourné sous les plinthes et pour également envelopper le pied des huisseries. Ce relevé sera maintenu sur les parois verticales avant mise en œuvre de la chape ou de la dalle selon cas, soit par agrafage soit par collage. Le relevé de désolidarisation sera à base fibre minérale et suffisamment épais pour éviter tous points durs ;
- dans le cas de traversées de planchers par des canalisations, conduits, ensemble de câbles,..., les éléments traversants seront enserrés dans des fourreaux élastiques souples fendus puis ligaturés de type Armaflex d'Armcell ou équivalent. Ces fourreaux seront mis en

œuvre de manière à dépasser d'au moins 2 cm de part et d'autre de l'ouvrage - c'est à dire plancher support + complexe de sol dur - avant arasement de finition.

- la chape ou dalle sera légèrement ferrillée et mis en œuvre sur la sous couche ; les épaisseurs de ces ouvrages décrits dans la notice acoustique générale sont des minimas à respecter afin de respecter les exigences acoustiques. Ces valeurs pourront être supérieures pour des raisons structurelles et devront tenir compte de la classe de compressibilité de la sous couche retenue selon DTU NF P 61-203 ;
- le revêtement de sol dur sera mis en œuvre sur la chape ou dalle. Ce revêtement sera également désolidarisé des parois verticales toute périphérie de la surface concernée soit par l'intermédiaire d'un joint souple, soit en laissant un interstice ;
- la mise en œuvre des plinthes et barres de seuils ne devront pas dégrader l'efficacité de la sous couche résiliente dense. Ces éléments seront désolidarisés de l'ouvrage sur sous couche au moyen du relevé périphérique laissé en attente. Il sera arasé seulement après la pose de l'élément concerné.

Localisation :

- selon règles de la notice acoustique générale ;
- selon plans Architectes.

4.8 Planchers chauffants hydrauliques

Le choix des dalles d'isolation accueillant les tubes se fera de manière à respecter simultanément :

- les exigences thermiques (résistance, conductivité,..) ;
- les exigences de comportement sous charges (classe de compressibilité, charges d'exploitation admissibles dans le local concerné, réduction totale d'épaisseur à 10 ans,..) ;
- ainsi que les exigences acoustiques décrites ci-après :
 - performance aux bruits de chocs ΔL_W : le type de dalle d'isolation sera sélectionné de manière à ce que le complexe de plancher chauffant intégrant dalles + tubes + chape béton soit caractérisé par une réduction du niveau de pression pondéré du bruit de chocs standardisé $\Delta L_W \geq 19$ dB.
 - non dégradation de l'indice d'affaiblissement du plancher support : Le complexe de plancher chauffant devra être également choisi de sorte qu'il ne dégrade pas l'indice d'affaiblissement acoustique de son plancher support. Celui-ci justifiera d'un $\Delta R_A > 0$ dB^(*).

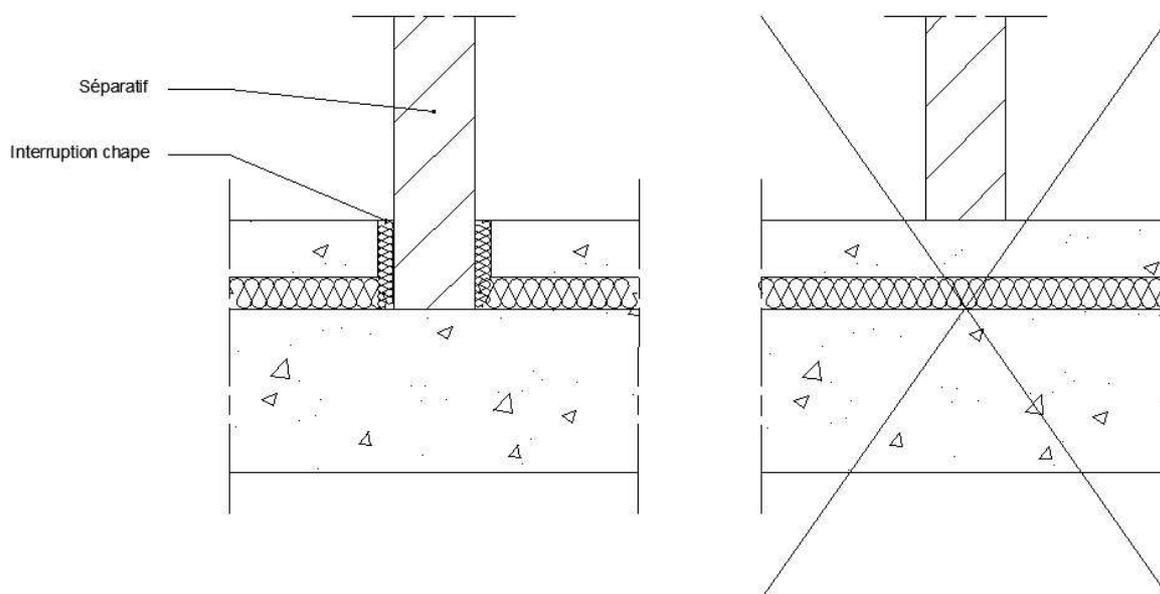
(*) $\Delta R_A = R_{A \text{ plancher support + complexe de plancher chauffant}} - R_{A \text{ plancher support}}$, essai réalisé avec une dalle support en béton de 14 cm à $R_A \geq 54$ dB

Le type d'isolant utilisé sera certifié par le CSTB et/ou ACERMI selon cas : dans ce cas, l'isolant utilisé sera obligatoirement marqué :

- d'un indice « A » attestant qu'il s'agit d'une sous couche acoustique de traitement aux bruits d'impact ;
- et d'un indice « Ch » attestant qu'il s'agit d'une sous couche isolante adaptée aux planchers chauffants.

Les complexes de plancher chauffant ne devront pas être filant entre locaux : en d'autres termes, ils seront interrompus au droit des parois séparatives, des doublages et des bâtis de bloc-portes, des poteaux, Les sols/finitions seront ainsi réalisés après mise en œuvre de ces éléments.

Figure : Interruption des chapes au droit des séparatifs – schéma de principe (hors échelle)



Egalement, les collecteurs et/ou système de raccordement eau seront installés de manière à ne pas créer de points durs entre le système flottant et son support. Ceci implique la fixation de ces équipements au bâti support par l'intermédiaire de matériau résilient ainsi que la création de détails spécifiques réalisés en coordination avec les lots techniques.

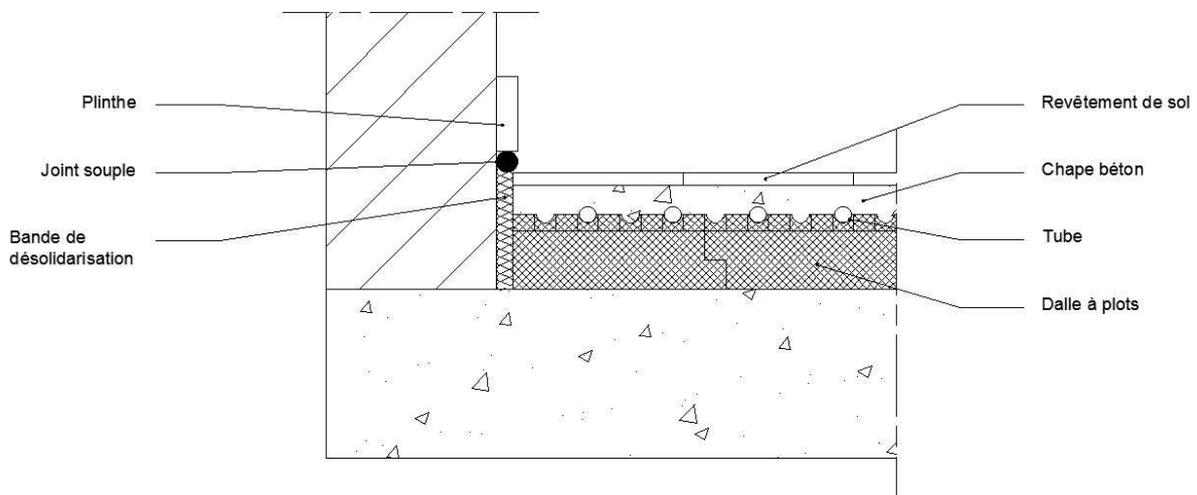
La mise en œuvre des systèmes de planchers chauffant se fera conformément aux Avis Techniques des dalles, au DTU 65.14-P1 pour les planchers chauffants et au CPT 3164 pour les planchers réversibles. Une parfaite coordination avec les lots techniques est nécessaire.

Les planchers chauffants seront réalisés comme suit :

- l'Entreprise s'assurera de la planéité de la surface recevant la sous-couche. Cette surface devra avoir un aspect fin et régulier (état de surface d'un « béton surfacé à parement soigné ») ; dans le cas contraire, cette surface recevra un ragréage ou devra être poncée ;
- afin d'éviter tout point dur, l'Entreprise s'assurera également de la propreté de la surface recevant les dalles d'isolation à plots. Cette surface devra avoir un aspect fin et régulier - état de surface d'un « béton surfacé à parement soigné » ;
- dans le cas de mise en œuvre de canalisations sur cette surface, il conviendra de prévoir un ravoilage afin d'assurer la planéité de la nouvelle surface recevant la sous-couche ;
- une bande de désolidarisation adhésive à base de mousse de polyéthylène à cellules fermées sera mis en œuvre toute périphérie de la surface concernée. Il sera suffisamment épais pour éviter tous points durs : épaisseur environ 1 cm. Cette bande de désolidarisation devra être prévu suffisamment haute et longue pour être retourné sous les plinthes et pour également envelopper le pied des huisseries. Ce relevé sera maintenu sur les parois verticales avant mise en œuvre de la chape ou de la dalle selon cas, soit par agrafage soit par collage ;
- les dalles d'isolation à plots seront posées et imbriqués les unes aux autres (dalles chanfreinées et/ou munis de feuillure), en vérifiant le bon emboîtement et l'alignement correct des plots afin de garantir une étanchéité parfaite et ainsi éviter toute pénétration de laitance ;
- l'ensemble des tubes sera installé sur les dalles d'isolation à plots ;
- dans le cas de traversées de planchers par des canalisations, conduits, ensemble de câbles,..., les éléments traversants seront enserrés dans des fourreaux élastiques souples fendus puis ligaturés. Ces fourreaux seront mis en œuvre de manière à dépasser d'au moins 2 cm de part et d'autre de l'ouvrage - c'est à dire plancher support + complexe de sol dur - avant arasement de finition.

- la chape béton d'enrobage sera mise en œuvre sur les dalles d'isolation à plots avec treillis anti retrait (si nécessaire) ; les épaisseurs de ces ouvrages décrits dans la notice acoustique générale sont des minimas à respecter afin de respecter les exigences acoustiques. Ces valeurs pourront être supérieures pour des raisons structurelles et devront tenir compte de la classe de compressibilité de la sous couche retenue selon DTU 65.14 ;
- le revêtement de sol sera mis en œuvre sur la chape d'enrobage. Ce revêtement sera également désolidarisé des parois verticales toute périphérie de la surface concernée soit par l'intermédiaire d'un joint souple, soit en laissant un interstice ;
- la mise en œuvre des plinthes et barres de seuils ne devront pas dégrader l'efficacité acoustique du complexe de plancher chauffant. Ces éléments seront désolidarisés de l'ouvrage sur sous couche au moyen du relevé périphérique laissé en attente. Il sera arasé seulement après la pose de l'élément concerné.

Figure : chape flottante sur sous couche résiliente mince – schéma de principe (hors échelle)



Localisation :

- selon règles de la notice acoustique générale ;
- selon plans Architectes.

4.9 Joints de dilatation

La mise en œuvre de joints de dilatation ne devra pas dégrader le degré d'isolation acoustique requis entre locaux et/ou vis-à-vis de l'extérieur.

Le joint de dilatation sera composé soit d'un matériau résilient fibreux genre bourrage de laine de roche ou si un degré coupe-feu est exigé, d'un joint spécifique à performance acoustique équivalente.

Les fermetures et protections de joints seront réalisées à base de feuilles souples en matériau dense.

5 CCTPA – LOT 02 – CHARPENTE BOIS & LOT 03 - ETANCHEITE COUVERTURE

5.1 Couverture zinc sur charpente bois

Les ouvrages de couvertures/toitures seront constitués comme suit :

- un support composé à minima de 2 panneaux de gypse de type fermacell (densité de 1100kg/m^3) de 12.5 mm d'épaisseur chacun, ou plus pour des raisons structurelles. Ce support accueillera une isolation thermo-acoustique d'au moins 280mm. L'isolant thermo-acoustique sera à base de fibres minérales et/ou de polystyrène élastifié. Un voligeage en bois plein d'épaisseur au moins égale à 18mm, supportera la couverture zinc. Cette couverture sera portée par une structure bois. Un plénum d'air sera conservé entre le voligeage et l'isolation thermo acoustique afin de permettre une ventilation naturelle de la toiture

NOTA : il convient de signaler que les couvertures devront permettre le supportage des traitements acoustiques absorbants afin de corriger la réverbération des espaces du projet. Cf. paragraphe 3.5 du présent document ;

Localisation :

- selon prescription de la notice acoustique et plans Architectes.

5.2 Supportage

L'Entreprise se coordonnera avec les titulaires des différents lots concernés afin d'adapter les composants structurels des éléments qu'elle installera en prenant garde de conserver l'indice d'affaiblissement acoustique demandé.

L'installation de renfort, de pièces de supportage et de tout autre élément rapporté ne devra pas dégrader pas la performance acoustique requise pour ces ouvrages. L'Entreprise réalisera ainsi des détails renseignés et coordonnés qui seront soumis à l'approbation de l'acousticien de la Maîtrise d'Œuvre.

5.3 Pièce de jonction – de raccord

L'Entreprise se coordonnera avec les lots gros œuvre et second œuvre afin de réaliser des pièces de jonctions et ou de raccords permettant de garantir les degrés d'isolement acoustique demandés entre locaux et vis-à-vis de l'extérieur.

L'indice d'affaiblissement acoustique R_A des pièces de raccord et/ou de jonction assurant l'étanchéité des ouvrages pour lesquels un isolement acoustique au bruit aérien entre locaux est demandé sera tel que $R_A \geq D_{nT,A \text{ requis}} + 7 \text{ dB}$.

L'indice d'affaiblissement acoustique $R_{A,tr}$ des pièces de raccord et/ou de jonction assurant l'étanchéité des ouvrages pour lesquels un isolement acoustique au bruit aérien des locaux vis-à-vis de l'extérieur est demandé sera tel que $R_{A,tr} \geq D_{nT,A,tr \text{ requis}}$.

5.4 Calfeutrement

L'Entreprise se coordonnera avec les titulaires des différents lots de l'opération afin de prévoir l'ensemble des sujétions particulières nécessaires afin de garantir l'étanchéité de ses ouvrages et, in fine, de garantir les isolements acoustiques retenus pour l'opération et présentés dans la notice acoustique générale. Elle réalisera l'ensemble des prestations de rebouchage, de calfeutrement et de jointoiement.

5.5 Complexe d'étanchéité

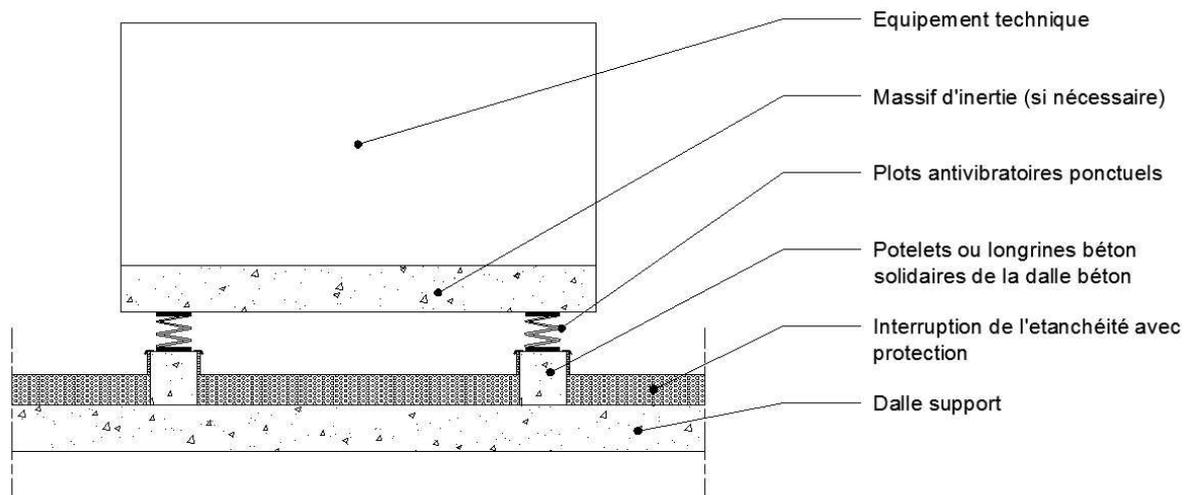
Les complexes d'étanchéité seront mis en œuvre avec relevés périphériques. Ils reposeront sur les dalles bétons structurales existantes. L'isolant thermique du complexe sera de composition fibreuse.

5.6 Etanchéité en présence d'équipements techniques

Les plots antivibratoires sur lesquels les équipements techniques seront installés ne devront pas reposer sur le complexe d'étanchéité mis en œuvre.

Ils reposeront sur des éléments supports en béton (potelets, longrines,...) solidaires de la dalle structurale, éléments dus au titulaire du lot gros œuvre et dimensionné en fonction des caractéristiques techniques des équipements à installer par les lots techniques.

Figure : Interruption des chapes au droit des séparatifs – schéma de principe (hors échelle)



Le complexe d'étanchéité sera donc interrompu au droit de ces éléments supports. Des relevés de désolidarisation à base d'isolant fibreuse seront mis en œuvre toute périphérie de ces éléments.

5.7 Lanterneaux, trappes d'accès

L'indice d'affaiblissement acoustique $R_{A,tr}$ des lanterneaux, des trappes d'accès, des éléments de désenfumage implantés dans des locaux pour lesquels un isolement acoustique vis-à-vis de l'extérieur est demandé sera tel que $R_{A,tr} \geq D_{nT,A,tr \text{ requis}}$.

Le matériel proposé par l'Entreprise devra également vérifier l'ensemble des conditions spécifiques de sécurité (dispositifs commandés aux normes, agréments, certificats,...).

5.8 Eléments de raccords

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

L'Entreprise prévoira l'ensemble des matériaux afin de réaliser les pièces de raccords : tôleries, matériaux lourds autocollants renforçant l'isolation acoustique de type viscoélastique Amortson d'ENAC ou équivalent, plénum et interstice comblés de laine minérale,...

Outre la performance acoustique, l'Entreprise veillera également au respect des contraintes structurales, thermiques, sécurité et feu sur ces pièces. Ceci concerne tous les éléments singuliers assurant l'étanchéité du clos-et-couvert : costières, relevés, cornières, raccords des têtes de cloison, des têtes de doublages,... aux éléments structurels,...

6 CCTPA – LOT 04 – MENUISERIES EXTERIEURES – MENUISERIES INTERIEURES – CLOISONS – ISOLATION – SERRURERIE

6.1 Complexe d'isolation

La pose et la fixation de l'ensemble des éléments participant à l'isolation thermique du bâtiment ne devront pas dégrader le degré d'isolation acoustique requis vis-à-vis de l'extérieur. L'isolant thermique du complexe d'isolation sera de composition fibreuse.

6.2 Menuiseries performantes

Une menuiserie est qualifiée de « performante » lorsqu'elle a déjà fait l'objet d'essai acoustique en laboratoire pour des performances aux moins égales aux exigences demandées dans la notice acoustique générale.

Selon les exigences de la notice acoustique générale, les éléments menuisés vitrés à installer devront être caractérisés par un indice d'affaiblissement acoustique standardisé minimum exprimé en $R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$ lorsque mis en œuvre sur l'extérieur, et en $R_A = R_w + C$ lorsque mis en œuvre en intérieur.

6.3 Ensembles menuisés vitrés

Selon les exigences de la notice acoustique générale, les éléments menuisés vitrés à installer devront être caractérisés par un indice d'affaiblissement acoustique standardisé minimum exprimé en $R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$ lorsque mis en œuvre sur l'extérieur, et en $R_A = R_w + C$ lorsque mis en œuvre en intérieur.

Sauf indication contraire spécifiée dans la notice acoustique générale, l'indice d'affaiblissement acoustique $R_{A,tr}$ ou R_A requis pour ce type d'ouvrage concerne les ensembles menuisés vitrés complets et non le vitrage seul du complexe. Un ensemble menuisé vitré comprend :

- la menuiserie, le châssis, les profilés ;
- les composants vitrés respectant simultanément contraintes acoustiques et autres exigences (thermique, facteur solaire,...), prise en compte des survitrages respirants,...;
- les joints ;
- les éventuelles parties opaques intégrées ;
- l'ensemble des éventuelles sujétions particulières : éléments de serrurerie, mécanisme d'ouverture et de fermeture spécifique, appareils d'éclairage intégrés, éléments d'occultations intégrés, éléments de quincailleries diverses,...

Le rapport d'essai acoustique fourni par l'Entreprise reprendra l'ensemble de ces composants.

6.4 Blocs portes

Selon les exigences de la notice acoustique générale, les blocs-portes à installer devront être caractérisés par un indice d'affaiblissement acoustique standardisé minimum exprimé en $R_{A,tr}$ ou en R_A

L'indice d'affaiblissement acoustique $R_{A,tr}$ ou R_A requis pour ce type d'ouvrage concerne les blocs-portes complets comprenant également imposte, système de joints, éventuels oculus et plus généralement l'ensemble des éléments de quincailleries intégrés. Le rapport d'essai acoustique fourni par l'Entreprise reprendra l'ensemble de ces composants.

6.5 Cloison mobile

L'indice d'affaiblissement acoustique de la cloison mobile à installer sera à $R_A \geq 51$ dB. Cette performance est demandée pour l'ensemble de la cloison et non le panneau seul du complexe. L'ensemble comprend :

- le système d'ossature ;
- les panneaux opaques ;
- les éventuels composants vitrés ;

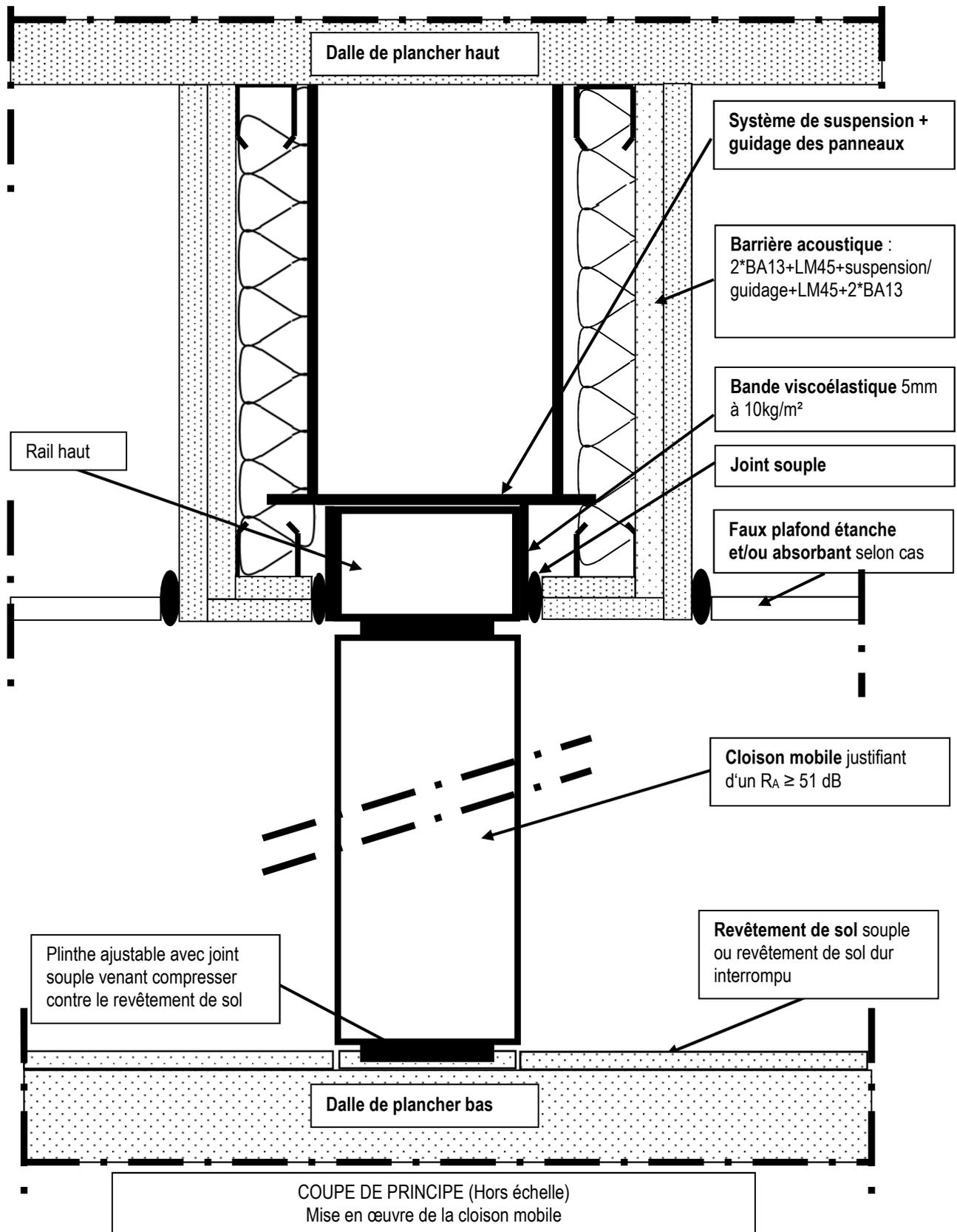
- les joints ;
- les mécanismes de serrage des panneaux ;
- les mécanismes de guidage des panneaux ;
- l'ensemble des éventuelles sujétions particulières : éléments de serrurerie, mécanisme d'ouverture et de fermeture spécifique, appareils d'éclairage intégrés, éléments d'occultation, éléments de quincaillerie diverse...

Le rapport d'essai acoustique fourni par l'entreprise reprendra l'ensemble de ces composants.

Localisation :

- selon règles de la notice acoustique générale ;
- selon plans Architectes.

L'entreprise réalisera la mise en œuvre d'une barrière acoustique installée en faux plafond au droit du système de guidage. Elle sera réalisée en plaques de plâtre, encoffrant le système de guidage des panneaux de la cloison mobile. Cette barrière sera composée de deux parements comprenant chacun deux plaques de plâtre de 12.5 mm (4 plaques au total), installés via un système d'ossature de 48mm (type M48 ou équivalent). Les systèmes d'ossature métallique recevront tout volume des panneaux de laine minérale de 45mm à densité d'au moins 50kg/m^3 .



6.6 Détalonnage – transfert d'air

Le détalonnage de bloc porte à $R_A \geq 23$ dB pour le passage de l'air n'est pas admis.

Dans le cas où un transfert d'air est nécessaire sur circulation, celui-ci se fera au travers de grilles de transfert relié par une gaine flexible absorbante type Viny-Phon de FRANCE AIR ou équivalent de longueur 1,50 mètre minimum avec au moins deux coudes. L'indice d'affaiblissement des grilles ainsi que la longueur de gaine flexible à mettre en œuvre sera à adapter en fonction de l'objectif d'isolement acoustique requis sur circulation.

Localisation :

- si transfert d'air nécessaire sur circulation,...

6.7 Mise en œuvre au droit d'un seuil de chape flottante

L'intégration de blocs portes ne devra pas mettre en contact les ouvrages prévus pour être désolidarisés. La mise en œuvre sera réalisée comme suit :

- les huisseries et/ou dormant seront ainsi installés sur le plancher support de la chape flottante et non sur la chape flottante. Cette prestation aura donc lieu avant la mise en œuvre du complexe de chape flottante ;
- une fois la sous couche acoustique de la chape flottante installée, un relevé de désolidarisation sera mis en œuvre toute périphérie de la surface de chape flottante. L'Entreprise vérifiera sa présence afin d'envelopper le pied des huisseries installées : ce relevé devra être prévu suffisamment long selon le type d' huisserie installé. ;
- une fois la chape coulée, l'installation du bloc porte pour être réalisée ;
- enfin, la mise en œuvre des plinthes et barres de seuils ne devront pas dégrader l'efficacité de la sous couche résiliente. Ces éléments seront désolidarisés de l'ouvrage sur sous couche au moyen du relevé périphérique laissé en attente. Il sera arasé seulement après la pose de l'élément concerné.

6.8 Manœuvre

La manœuvre des éléments dus au présent lot - à la fermeture et à l'ouverture - ne devra pas générer de niveau sonore incompatible avec les objectifs de niveaux de bruit des équipements dans les locaux, retenus pour le projet.

Si nécessaire, l'Entreprise fournira et posera, à ses frais :

- des butées élastiques afin d'amortir les impacts à la fermeture ;
- des feuilles de viscoélastique sur les dormants et/ou vantaux.

6.9 Calfeutrements

La pose et la fixation de l'ensemble des éléments dus à ce lot ne devront pas dégrader le degré d'isolation acoustique requis vis-à-vis de l'extérieur.

Ceci est également valable pour l'ensemble des boîtiers de commandes (stores, systèmes d'occultations, ouvrants automatiques,...)

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

6.10 Eléments singuliers de façade

L'indice d'affaiblissement acoustique $R_{A,tr}$ des trappes d'accès, ouvrants et trappes de désenfumage, ouvrants de ventilation naturelle, châssis pompiers, ... intégrés en façades des locaux pour lesquels un isolement acoustique vis-à-vis de l'extérieur $D_{nT,A,tr}$ est demandé sera tel que $R_{A,tr} \geq D_{nT,A,tr}$.

6.11 Trappes

La composition des trappes devra être similaire à la composition des parois dans lesquelles elles sont installées. Elles seront également à indice d'affaiblissement acoustique équivalent. Ceci implique notamment que les faces internes des trappes recevront des panneaux de laine minérale et qu'elles posséderont des systèmes de joint efficace.

6.12 Façades de gaines techniques / Habillages

Les parois des gaines techniques seront réalisées soit en éléments maçonnés soit en cloisons sèches. Ainsi la fixation des façades de gaines techniques ne devront pas dégrader le degré d'isolation des parois des gaines techniques. Elles seront installées tel un parement.

6.13 Traitement des jonctions

L'Entreprise se coordonnera avec les titulaires des différents lots de l'opération afin de prévoir l'ensemble des sujétions particulières nécessaire afin de garantir l'étanchéité de ses ouvrages et, in fine, de garantir les isolements acoustiques retenus pour l'opération et présentés dans la notice acoustique générale. Elle réalisera l'ensemble des prestations de rebouchage, de calfeutrement et de jointolement.

6.14 Garde-corps, main courantes

La fixation et la mise en œuvre des garde-corps, main courantes,... ne devront pas dégrader le degré de performance acoustique des supports sur lesquels ils sont installés. En d'autres termes, ce type de prestation ne devra pas être à l'origine d'une mise en contact d'éléments prévus pour être désolidarisés.

6.15 Caniveaux, grilles, caillebotis, gratte-pieds, cadres de tapis brosses,...

Tous les éléments de métallerie pouvant générer des niveaux de bruit aux impacts seront fixés au bâti support avec interposition d'un matériau résilient en fonction de la circulation effective lorsque le projet sera opérationnel.

6.16 Grilles de prises et rejets d'air (si prévus à ce lot)

Outre les contraintes aérauliques, la sélection et la mise en œuvre des grilles de prise et rejets d'air se feront en regard des limites de bruit maximales admissibles en extérieur mentionnées dans la notice acoustique générale.

L'Entreprise se coordonnera donc aux Entreprises en charge des lots techniques afin de déterminer dans chaque cas le type ainsi que la performance acoustique des grilles à mettre en œuvre.

6.17 Cloisons – doublages

6.17.1 Bande résiliente

De manière générale, l'Entreprise interposera des bandes résilientes de type Talmisol ou équivalent entre les rails et/ou montants des cloisons sèches et les bâtis supports sur lesquels elles reposeront. Cette prestation concerne également les appuis métalliques de doublages secs.

6.17.2 Mise en œuvre non filante

Sauf cas particulier décrit explicitement dans la notice acoustique générale, l'ensemble des ouvrages dus à ce lot ne sera pas filant entre locaux et entre locaux et circulation.

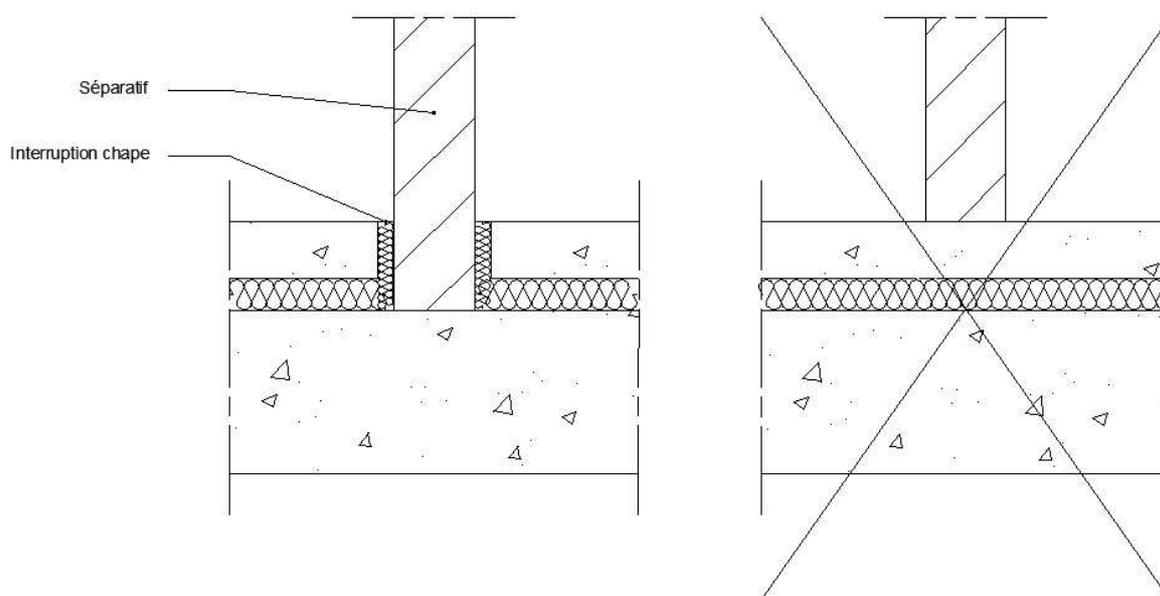
Ceci implique que :

- les cloisons et doublages seront mis en œuvre toute hauteur du nu du plancher bas jusqu'en sous face du plancher haut ou de couverture selon cas ;

- les cloisons ne pourront filer devant un ouvrage béton, un ouvrage maçonné. Dans le cas d'une interaction cloison/autre cloison, l'Entreprise réalisera des détails renseignés et coordonnés qui permettront de garantir la continuité des isolements acoustique requis entre espaces concernés. Ils seront soumis à l'approbation de l'acousticien de la Maîtrise d'œuvre ;
- les doublages ne pourront filer devant un quelconque ouvrage.

Il est à noter également que la mise en œuvre de chapes flottantes se fera de manière à ne pas filer entre deux locaux ou entre un local et une circulation.

Figure : Interruption des chapes au droit des séparatifs – schéma de principe (hors échelle)



Compte tenu de ses règles, L'Entreprise se coordonnera avec les autres intervenants afin de prévoir un phasage de ses travaux en conséquence.

6.17.3 Cloison sèche CS10

Ces cloisons sèches à simple ossature d'épaisseur ≈ 10 cm. Elles seront caractérisées par un indice d'affaiblissement acoustique $R_A \geq 47$ dB.

Elles seront composées de deux parements comprenant chacun deux plaques de plâtre de 12.5 mm (4 plaques au total), installés de part et d'autre d'un système d'ossature commun de 48 mm (type M48 ou équivalent). Le système d'ossature métallique recevra (tout volume) des panneaux de laine minérale de 45mm à densité d'au moins 50 kg/m³. Exemple : cloison Placostil de type 98/48 de PLACOPLÂTRE ou équivalent ;



Localisation :

- selon prescription de la notice acoustique et plans Architectes.

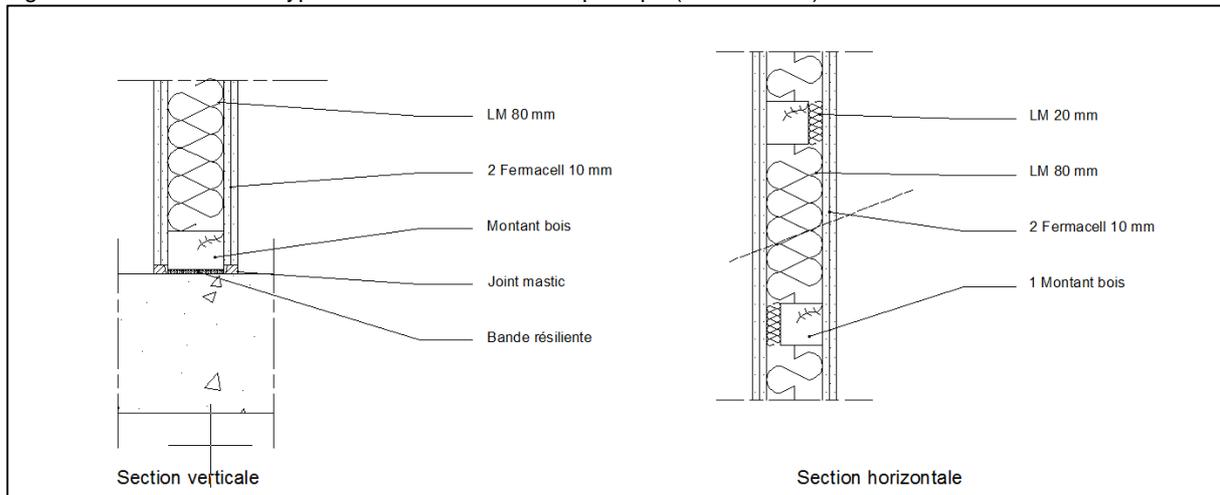
6.17.4 Cloison fermacell 120mm « CF12 »

Cloisons sèches d'épaisseur 12cm et à $R_A \geq 51$ dB. Elles seront composées de deux parements comprenant chacun 2 plaques de gypse de 10 mm d'épaisseur (4 plaques au total), de type Fermacell ou équivalent (masse volumique ≥ 1100 kg/m³). Les parements seront installés sur système d'ossature bois indépendants alternés – d'environ 60 mm.

Le système d'ossature bois recevra (tout volume) des panneaux de laine minérale à densité d'au moins 50 kg/m³.

NOTA : les parements côté salles humides recevront également une épaisseur de carrelage mural.

Figure : cloison sèche de type « CF12 » – schéma de principe (hors échelle)



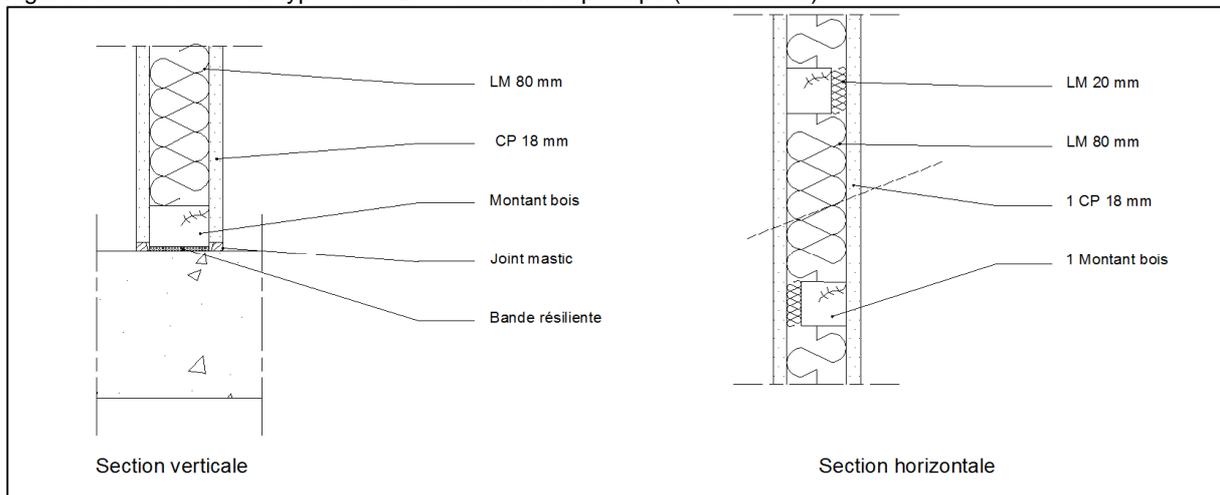
Localisation :

Selon prescription de la notice acoustique et plans Architectes.

6.17.5 Cloison en contreplaqué 120mm « CP12 »

Cloisons sèches d'épaisseur 12cm et à $R_A \geq 43$ dB. Elles seront composées de deux parements comprenant chacun un plaque de contreplaqué de 18 mm (2 plaques au total). Les parements seront installés sur système d'ossature bois indépendants alternés – d'environ 60 mm. Le système d'ossature bois recevra (tout volume) des panneaux de laine minérale à densité d'au moins 50 kg/m^3 .

Figure : cloison sèche de type « C912 » – schéma de principe (hors échelle)



Localisation :

Selon prescription de la notice acoustique et plans Architectes.

6.17.6 Complexe d'isolation du doublage thermo-acoustique

La pose et la fixation de l'ensemble des éléments participant à l'isolation thermique intérieure du bâtiment ne devront pas dégrader le degré d'isolation acoustique requis entre locaux. L'isolant thermique du complexe d'isolation intérieure sera de composition fibreuse.

6.17.7 Renforts d'isolation acoustique des réseaux

L'Entreprise réalisera l'encoffrement et/ou l'encloisonnement et/ou le calorifugeage des réseaux aérauliques et hydrauliques où règne un niveau sonore incompatible avec les objectifs de niveaux de bruit maximums retenus tant à l'intérieur des locaux du projet qu'en l'extérieur.

Egalement, le passage des réseaux ne devra pas dégrader les objectifs d'isolements acoustiques du projet que ce soit entre locaux ou entre un local et l'extérieur.

La mise en œuvre des renforts d'isolation acoustique décrits ci-après nécessitera impérativement une coordination entre lots techniques et lots de second œuvre.

Le dimensionnement de ces renforts d'isolation sera déterminé par l'Entreprise en fonction des équipements définitivement retenus en regard des limites de bruit ambiant admissibles.

En ce qui concerne les ouvrages de plâtrerie, l'encloisonnement et/ou encoffrement sera réalisé avec deux plaques de plâtre d'épaisseur 12,5mm chacune fixées sur une ossature métallique de type M48 ou équivalent. Le plénum entretenu entre nu de l'ouvrage encloisonné et/ou encoffré et nu intérieur du parement sera d'au moins 75mm et intégrera une laine minérale de 45 mm à 50 kg/m³ au moins.

Si nécessaire au respect des objectifs acoustiques, l'Entreprise prévoira également des renforts de type bande de viscoélastique autocollante de type Amortson d'ENAC ou équivalent.

A noter que dans certains cas, les lots techniques mettront en œuvre des bandes et/ou matelas acoustique de type Geberit Isol sur une partie des conduits/canalisation– coordination à prévoir avec les lots techniques avant encloisonnement et/ou encoffrement.

6.17.8 Traitement des jonctions

L'Entreprise se coordonnera avec les titulaires des différents lots de l'opération afin de prévoir l'ensemble des sujétions particulières nécessaire afin de garantir l'étanchéité de ses ouvrages et, in fine, de garantir les isolements acoustiques retenus pour l'opération et présentés dans la notice acoustique générale. Elle réalisera l'ensemble des prestations de rebouchage, de calfeutrement et de jointoiment.

6.17.9 Traitement des jonctions de façade

L'Entreprise se coordonnera avec le lot en charge des façades afin de prévoir et d'installer les différents pièces de raccord nécessaires au maintien des isolements acoustiques prévus entre espaces de l'opération.

Que ce soit en nez de dalles et/ou en about de parois séparatives, l'indice d'affaiblissement acoustique R_A des pièces de raccord et/ou de jonction aux éléments menuisés assurant l'étanchéité des ouvrages des locaux pour lesquels un isolement acoustique au bruit aérien est demandé sera tel que $R_A \geq D_{nT,A \text{ requis}} + 7 \text{ dB}$.

6.17.10 Reprise ponctuelle

Les reprises ponctuelles des ouvrages sur les bâtis supports seront autorisées uniquement en cas de nécessité structurelle - notamment dans les cas de mise en œuvre en grande hauteur. Elles se feront via des reprises élastiques de type DNSB Brace de Mason ou équivalent.

6.17.11 Trappes

La composition des trappes devra être similaire à la composition des parois dans lesquelles elles sont installées. Elles seront également à indice d'affaiblissement acoustique équivalent. Ceci implique que les faces internes des trappes recevront des panneaux de laine minérale.

6.17.12 Traversées d'ouvrage

Les traversées d'ouvrage ne devront pas dégrader les objectifs d'isolement acoustique requis dans la notice acoustique générale. L'Entreprise réalisera ainsi rebouchages et calfeutrements.

6.17.13 Rebouchage - Calfeutrement

L'Entreprise se coordonnera avec les titulaires des lots concernés afin de réaliser les différents rebouchages et calfeutrements nécessaires à l'obtention des objectifs acoustiques demandés dans la notice acoustique générale.

Qu'ils soient existants ou créés suite à l'intervention des Entreprises participant à la réalisation de l'opération, les réservations et/ou ouvertures et/ou percements devront être rebouchés et calfeutrés.

L'Entreprise réalisera ainsi :

- l'ensemble des rebouchages avec des ouvrages et/ou matériaux possédants des performances acoustiques au moins égales à l'ouvrage rebouché ;
- l'ensemble des calfeutrements autour des fourreaux résilients mis en œuvre par les titulaires des lots concernés seront réalisés, selon cas et/ou degré coupe-feu à restituer, au plâtre et/ou au mastic souples et/ou au mortier. Dans tous les cas, elle vérifiera ainsi la présence des fourreaux avant réalisation. Ces fourreaux dépasseront de 2 à 5 cm - selon lots techniques - de part et d'autre de l'ouvrage traversé. Cette opération sera réalisée en prenant soin de ne pas dégrader la performance des éléments résilients prévu pour désolidariser l'élément traversant de l'ouvrage traversé.
- l'ensemble des calfeutrements autour des fixations des éléments mis en œuvre par les titulaires des lots concernés seront réalisés, selon cas et/ou degré coupe-feu à restituer, au plâtre et/ou au mastic souples et/ou au mortier. Dans tous les cas, elle vérifiera ainsi la présence d'un matériau résilient autour de l'élément de fixation avant réalisation. Cette opération sera réalisée en prenant soin de ne pas dégrader la performance du matériau résilient.

6.17.14 Décaissés

Si d'éventuels décaissés dans des cloisons et/ou doublages sont nécessaires pour implanter des éléments d'autre corps d'état, l'Entreprise se coordonnera avec les titulaires des lots concernés afin de réaliser des façons de caissons reconstituant les parements de cloison et/ou doublage.

6.17.15 Implantation des réseaux

L'Entreprise se coordonnera avec les lots techniques afin de veiller à ce que l'implantation des réseaux de gaines ne dégrade pas la performance acoustique des cloisons et les doublages de l'opération.

6.17.16 Implantation des appareillages

L'implantation d'appareillages dans les cloisons et les doublages de l'opération ne devra pas en dégrader les performances acoustiques.

L'Entreprise veillera à ce qu'aucun appareillage ne soit installé dos-à-dos dans les ouvrages réputés acoustiquement étanches. Il convient de respecter un entraxe d'au moins 30 cm entre bords extérieurs des appareillages.

L'implantation des appareillages ne devra également pas mettre en contact des éléments prévus pour être désolidarisés.

6.17.17 Supportage

Les cloisons et doublages dus au présent lot doivent permettre le supportage de l'ensemble des éléments qui y seront fixés. L'Entreprise se coordonnera avec les titulaires des différents lots concernés afin d'adapter les composants structurels (montants, rails, ...) des cloisons et doublages qu'elle installera en prenant garde de conserver l'indice d'affaiblissement acoustique demandé.

L'installation de renfort, de pièces de supportage et de tout autre élément rapporté ne devra pas dégrader la performance acoustique requise pour ces ouvrages. L'Entreprise réalisera ainsi des détails renseignés et coordonnés qui seront soumis à l'approbation de l'acousticien de la Maîtrise d'Œuvre.

6.17.18 Résistance au feu, aux chocs, à l'arrachement, à l'humidité

Les parements des cloisons et doublages devront être adaptés aux différentes exigences de résistance au feu et/ou aux chocs et/ou à l'arrachement et/ou à l'humidité.

6.17.19 Recouvrement

Sauf cas particulier décrit explicitement dans la notice acoustique générale, les parements des cloisons sèches et/ou doublages secs de l'opération comporteront au moins deux peaux mis en œuvre en quinconce afin d'assurer le recouvrement des joints de la première peau.

6.17.20 Joints de dilatation

La mise en œuvre de joints de dilatation ne devra pas dégrader le degré d'isolation acoustique requis.

Les joints de dilatation sur cloison sèche seront composés d'un bourrelet de laine minérale d'au moins 30mm matériau avec joint spécifique coupe-feu de type Mastic Guitta Firesil de Placoplatre ou équivalent.

Les fermetures et protections de joints seront réalisées par l'intermédiaire de profilés de dilatation souples en matériau dense.

6.17.21 Traitements absorbants verticaux (si prévu à ce lot)

L'Entreprise réalisera ces ouvrages afin de :

- maîtriser l'acoustique interne des locaux ;

Ces traitements absorbants participent également :

- à la diminution des niveaux de bruits des équipements.
- au renfort de l'isolation acoustique entre locaux et/ou vis-à-vis de l'extérieur ;

Il est à noter également que de type de traitement ne sera pas filant entre locaux du projet : en d'autres termes, ces traitements seront installés après mise en œuvre des cloisons, doublages,....

L'Entreprise fournira à l'approbation de l'acousticien de la Maîtrise d'œuvre :

- les types et schéma de principe des traitements absorbants qu'elle propose d'installer ;
- les plans de repérage des traitements absorbants ;
- les plans et détails d'exécution renseignés ;
- les rapports d'essais nécessaires à la justification de l'obtention des objectifs acoustiques ; demandés dans la notice acoustique générale.

TM1 : « Traitement absorbant mural, finition bois perforé »

Traitement mural absorbant large bande, composé de panneaux de bois perforés et/ou rainurés à au moins 25%, munis d'un voile transonore. Ces panneaux seront fixés sur la paroi support via un système d'ossature bois (tasseaux, échelle bois,...), de façon à conserver un plénum de 60 mm. Le plénum ainsi masquera une laine minérale d'épaisseur 60 mm.

Ces traitements devront vérifier l'ensemble des exigences suivantes :

- coefficient d'absorption : $\alpha_w \geq 0,90$;
- taux de perforation supérieur ou égale à 25 % ;
- motif de perforation au choix de l'Architecte.

Localisation :

Selon prescription de la notice acoustique et plans Architectes

6.18 Faux-plafonds (si prévu à ce lot)

6.18.1 Bande résiliente

De manière générale, l'Entreprise interposera des bandes résilientes de type Talmisol ou équivalent entre les cornières de rives des ossatures des faux plafonds étanches et les bâtis supports sur lesquels elles seront fixées.

6.18.2 Mise en œuvre non filante

Sauf cas particulier décrit explicitement dans la notice acoustique générale, l'ensemble des ouvrages dus à ce lot ne sera pas filant entre locaux et entre locaux et circulation.

Ceci implique que les faux plafonds étanches et/ou absorbants seront installés après mis en œuvre des cloisons, doublages,....

Compte tenu de ses règles, L'Entreprise se coordonnera avec les autres intervenants afin de prévoir un phasage de ses travaux en conséquence.

6.18.3 Faux plafond étanche

L'Entreprise réalisera ces ouvrages afin de :

- renforcer l'isolation acoustique entre locaux et/ou vis-à-vis de l'extérieur ;
- diminuer les niveaux résiduels de bruits d'impact dans les locaux ;
- diminuer les niveaux de bruits des équipements.

L'Entreprise fournira à l'approbation de l'acousticien de la Maîtrise d'œuvre :

- les types et schémas de principe des faux plafonds étanches qu'elle propose d'installer ;
- les plans de repérage des faux plafonds étanches ;
- les plans et détails d'exécution renseignés ;
- les rapports d'essais nécessaires à la justification de l'obtention des objectifs acoustiques demandés dans la notice acoustique générale.

Les faux plafonds étanches, sauf cas particulier explicité dans la notice, seront composés d'un parement comprenant deux plaques de plâtre de 12.5 mm (2 plaques au total), fixés sur un système d'ossature métallique de 48 mm. Le système d'ossature métallique recevra (toute surface) des matelas de laine minérale de 45 mm à densité d'au moins 50 kg/m³.

Le plénum à entretenir entre la sous face du support doublé et le nu intérieur des plaques de plâtre variera en fonction de la performance acoustique requise.

6.18.4 Encoffrement

L'Entreprise réalisera l'encoffrement de l'ensemble des gaines et/ou des conduits et/ou canalisations (E.P, E.U) où règne un niveau sonore incompatible avec les objectifs de niveaux de bruit des équipements dans les locaux retenus pour le projet.

Dans ce cas, l'encoffrement sera réalisé avec deux plaques de plâtre d'épaisseur 12,5mm chacune fixées sur une ossature métallique de type M48 ou équivalent. Le plénum entre nu de l'ouvrage encoffré et nu intérieur du parement sera d'au moins 75mm et intégrera une laine minérale de 45 mm à 50 kg/m³ au moins.

A noter que dans certains cas, les lots techniques mettront en œuvre des bandes et/ou matelas acoustique de type Geberit Isol sur une partie des conduits/canalisations – coordination à prévoir avec les lots techniques avant encoffrement.

6.18.5 Jouées

Les jouées en faux plafond plâtre délimitant les zones de faux plafonds absorbants seront réalisées avec deux plaques de plâtre d'épaisseur 12,5mm chacune fixées sur une ossature métallique de type M48 ou équivalent. Le plénum entre nu de l'ouvrage habillé et nu intérieur du parement sera d'au moins 75mm et intégrera une laine minérale de 45 mm à 50 kg/m³ au moins.

6.18.6 Traitement des jonctions

L'Entreprise se coordonnera avec les titulaires des différents lots de l'opération afin de prévoir l'ensemble des sujétions particulières nécessaires afin de garantir l'étanchéité de ses ouvrages et, in fine, de garantir les isolements acoustiques retenus pour l'opération et présentés dans la notice acoustique générale. Elle réalisera l'ensemble des prestations de rebouchage, de calfeutrement et de jointoiement.

6.18.7 Traitement des jonctions de façade

L'Entreprise se coordonnera avec le lot en charge des façades afin de prévoir et d'installer les différentes pièces de raccord nécessaires au maintien des isolements acoustiques prévus entre espaces de l'opération.

Que ce soit en nez de dalles et/ou en about de parois séparatives, l'indice d'affaiblissement acoustique R_A des pièces de raccord et/ou de jonction aux éléments menuisés assurant l'étanchéité des ouvrages des locaux pour lesquels un isolement acoustique au bruit aérien est demandé sera tel que $R_A \geq D_{nT,A \text{ requis}} + 7 \text{ dB}$.

6.18.8 Suspensions

L'Entreprise veillera à la bonne tenue structurelle des ouvrages qu'elle suspend au bâti support. Elle dimensionnera les différents points de suspension en fonction du poids du faux plafond mais également du poids de l'ensemble des éléments rapportés. In fine, l'Entreprise devra garantir à la Maîtrise d'Œuvre la bonne tenue structurelle de tous les ouvrages qu'elle suspendra.

Lorsque demandé dans la notice acoustique générale, les suspentes utilisées pourront être de type suspentes souples avec un matériau résilient de type élastomère et/ou caoutchouc ou encore suspentes à ressort. Dans ce cas, outre la thématique structurelle, le choix des suspentes sera réalisé en fonction de la valeur de la fréquence propre de l'ensemble suspendu demandée dans la notice acoustique générale.

6.18.9 Trappes

La composition des trappes devra être similaire à la composition des parois dans lesquelles elles sont installées. Elles seront également à indice d'affaiblissement acoustique équivalent. Ceci implique notamment que les faces internes des trappes recevront des panneaux de laine minérale et qu'elles posséderont des systèmes de joint efficace.

6.18.10 Traversées d'ouvrage

Les traversées d'ouvrage ne devront pas dégrader les objectifs d'isolement acoustique requis dans la notice acoustique générale. L'Entreprise réalisera ainsi rebouchages et calfeutrements.

6.18.11 Rebouchage - Calfeutrement

L'Entreprise se coordonnera avec les titulaires des lots concernés afin de réaliser les différents rebouchages et calfeutrements nécessaires à l'obtention des objectifs acoustiques demandés dans la notice acoustique générale.

Qu'ils soient existants ou créés suite à l'intervention des Entreprises participant à la réalisation de l'opération, les réservations et/ou ouvertures et/ou percements devront être rebouchés et calfeutrés.

L'Entreprise réalisera ainsi :

- l'ensemble des rebouchages avec des ouvrages et/ou matériaux possédants des performances acoustiques au moins égales à l'ouvrage rebouché ;
- l'ensemble des calfeutrements autour des fourreaux résilients mis en œuvre par les titulaires des lots concernés seront réalisés, selon cas et/ou degré coupe-feu à restituer, au plâtre et/ou au mastic souples et/ou au mortier. Dans tous les cas, elle vérifiera ainsi la présence des fourreaux avant réalisation. Ces fourreaux dépasseront de 2 à 5 cm – selon lots techniques - de part et d'autre de l'ouvrage traversé. Cette opération sera réalisée en prenant soin de ne pas dégrader la performance des éléments résilients prévu pour désolidariser l'élément traversant de l'ouvrage traversé.
- l'ensemble des calfeutrements autour des fixations des éléments mis en œuvre par les titulaires des lots concernés seront réalisés, selon cas et/ou degré coupe-feu à restituer, au plâtre et/ou au mastic souples et/ou au mortier. Dans tous les cas, elle vérifiera ainsi la présence d'un matériau résilient autour de l'élément de fixation avant réalisation. Cette opération sera réalisée en prenant soin de ne pas dégrader la performance du matériau résilient.

6.18.12 Décaissés

Si d'éventuels décaissés dans des faux plafonds étanches sont nécessaires pour implanter des éléments d'autre corps d'état, l'Entreprise se coordonnera avec les titulaires des lots concernés afin de réaliser des façons de caissons reconstituant le parement du faux plafond étanche concerné.

6.18.13 Implantation des réseaux

L'Entreprise se coordonnera avec les lots techniques afin de veiller à ce que l'implantation des réseaux de gaines ne dégrade pas la performance acoustique des faux plafonds étanches de l'opération.

6.18.14 Implantation des appareillages

L'implantation d'appareillages dans les faux plafonds étanches de l'opération ne devra pas en dégrader les performances acoustiques.

L'Entreprise veillera à ce qu'aucun appareillage ne soit installé dos-à-dos dans les ouvrages réputés acoustiquement étanches. Il convient de respecter un entraxe d'au moins 30 cm entre bords extérieurs des appareillages.

L'implantation des appareillages ne devra également pas mettre en contact des éléments prévus pour être désolidarisés.

6.18.15 Supportage

Les faux plafonds étanches dus au présent lot doivent permettre le supportage de l'ensemble des éléments qui y seront fixés. L'Entreprise se coordonnera avec les titulaires des différents lots

concernés afin d'adapter les composants structurels des faux plafonds étanches qu'elle installera en prenant garde de conserver l'indice d'affaiblissement acoustique demandé.

L'installation de renfort, de pièces de supportage et de tout autre élément rapporté ne devra pas dégrader pas la performance acoustique requise pour ces ouvrages. L'Entreprise réalisera ainsi des détails renseignés et coordonnés qui seront soumis à l'approbation de l'acousticien de la Maîtrise d'Oeuvre.

6.18.16 Résistance au feu, aux chocs, à l'arrachement, à l'humidité

Le parement faux plafonds étanches devront être adapté aux différentes exigences de résistance au feu et/ou aux chocs et/ou à l'arrachement.

6.18.17 Recouvrement

Sauf cas particulier décrit explicitement dans la notice acoustique générale, les parements des cloisons sèches et/ou doublages secs de l'opération comporteront au moins deux peaux mis en œuvre en quinconce afin d'assurer le recouvrement des joints de la première peau.

6.18.18 Joints de dilatation

La mise en œuvre de joints de dilatation ne devra pas dégrader le degré d'isolation acoustique requis.

Les joints de dilatation sur faux plafond étanches seront composés d'un bourrelet de laine minérale d'au moins 30mm matériau avec joint spécifique coupe feu de type Mastic Guitta Firesil de Placoplatre ou équivalent.

Les fermetures et protections de joints seront réalisées à de profilés de dilatation souples en matériau dense.

6.18.19 Faux plafonds absorbants

L'Entreprise réalisera ces ouvrages afin de :

- maîtriser l'acoustique interne des locaux ;

Ces faux plafonds absorbants participent également :

- au renfort de l'isolation acoustique entre locaux et/ou vis-à-vis de l'extérieur ;
- à la diminution des niveaux résiduels de bruits d'impact dans les locaux ;
- à la diminution des niveaux de bruits des équipements.

Il est à noter également que de type de faux plafond ne sera pas filant entre locaux du projet : en d'autre termes, ces faux plafonds seront installés après mis en œuvre des cloisons, doublages,... Il n'est donc pas demandé pour ces faux plafonds de performance d'isolation acoustique en double traversée notée indice $D_{nc,w}+C = D_{nc,A}$.

L'Entreprise fournira à l'approbation de l'acousticien de la Maîtrise d'œuvre :

- les types et schéma de principe des faux plafonds absorbants qu'elle propose d'installer ;
- les plans de repérage des faux plafonds absorbants;
- les plans et détails d'exécution renseignés ;
- les rapports d'essais nécessaires à la justification de l'obtention des objectifs acoustiques ; demandés dans la notice acoustique générale.

PF1 : « Traitement absorbant en sous face de couverture/plancher haut, finition bois perforé »

Traitement absorbant large bande, composé de panneaux de bois perforés et/ou rainurés à au moins 25%, munis d'un voile transonore. Il sera mis en place en sous face du faux plafond étanche de la couverture ou de plancher haut, via un système d'ossature bois (tasseaux, échelle bois,...) de façon à conserver un plénum de 60 mm. Le plénum masquera une laine minérale d'épaisseur 60 mm.

Ce traitement devra vérifier l'ensemble des exigences suivantes :

- coefficient d'absorption : $\alpha_w \geq 0,90$;
- taux de perforation supérieur ou égale à 25 % ;
- motif de perforation au choix de l'Architecte.

PF2 : « Faux plafond finition fibragglo »

Faux plafond absorbant à $\alpha_w \geq 0,65$ de type dalle composites de 25 mm genre Fibrafutura d'AMF ou équivalent. Les dalles de faux plafond seront soit suspendus à la couverture et/ou plancher haut via un système d'ossature métallique.

Le traitement devra permettre de vérifier :

- coefficient d'absorption : $\alpha_w \geq 0,65$;
- format des panneaux et système d'ossature au choix de l'Architecte.

Localisation :

Selon prescription de la notice acoustique et plans Architectes

7 CCTPA – LOT 05 – ELECTRICITÉ

7.1 Sélection des appareils

Les appareils et/ou équipements proposés par l'Entreprise ne devront pas générer de niveaux de bruits continus ou intermittents incompatibles avec les objectifs acoustiques de la notice acoustique. Ils seront ainsi sélectionnés en regard :

- des objectifs de niveaux bruit des équipements dans les locaux ;
- des limites de bruit maximales admissibles dans les locaux techniques ;
- des limites de bruit maximales admissibles en regard de la protection de l'environnement.

Ces appareils et/ou équipements seront également sélectionnés afin de garantir l'absence de tonalité marquée et de tons purs.

7.2 Renforts d'isolation acoustique des appareils

Si nécessaire au respect de ces contraintes, l'Entreprise prévoira l'ensemble des sujétions des compléments d'isolations acoustiques des équipements concernés.

Il conviendra de prévoir :

- les capotages des composants les plus bruyants de l'appareil concerné : moteurs, par exemple. Si nécessaire capotage totale de l'équipement. Ces capotages seront réalisés à base d'une tôle acier pleine côté extérieur du capot, des panneaux de laine minérale et/ou panneaux composite de fibragglo et une tôle perforée côté intérieur du capot. Si nécessaire la tôle acier pleine recevra une couche de viscoélastique de 5mm à 10 kg/m² de type Amortson d'ENAC ou équivalent ;
- le renfort d'isolation en fond d'équipements avec dépassement sur son emprise au moyen d'une tôle acier très épaisse amorti par une couche de viscoélastique de 5mm à 10 kg/m² de type Amortson d'ENAC ou équivalent ;

7.3 Appareils générateurs de vibrations

Tous les appareils et/ou équipements générateurs de vibrations seront désolidarisés de leur bâti support.

Pour les appareils et/ou équipements tournants et générateurs de vibrations, le taux de filtrage des niveaux vibratoires générés sera d'au moins 98% pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil. Pour les appareils et/ou équipements non tournants et générateurs de vibrations, le taux de filtrage des niveaux vibratoires générés sera d'au moins 95% pour la fréquence 50 Hz.

7.4 Traitements antivibratoires des appareils générateurs de vibrations

L'ensemble des machines tournantes et ou appareils générateurs de vibrations seront traités de manière à limiter la transmission des vibrations générées dans les différents locaux du projet.

Taux de filtrage vibratoire requis

Tous les équipements générateurs de niveaux vibratoires feront l'objet de traitement antivibratoire spécifique afin de ne pas transmettre de niveaux sonores incompatibles avec les objectifs de niveaux bruit des équipements dans les locaux requis dans la notice acoustique générale.

Qu'ils soient installés en intérieur ou en extérieur, les équipements concernés seront posés et/ou suspendus sur des plots et/ou suspentes antivibratoires dimensionnés selon leur caractéristiques techniques respectives – poids, vitesse de rotation, positionnement du centre de gravité,... Afin d'éviter tous types de résonances parasites, le dimensionnement des plots et/ou suspentes se fera également en considérant les caractéristiques structurelles du bâti support.

Le taux de filtrage des niveaux vibratoires générés sera d'au moins 95 % pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'équipement des équipements dus à ce lot.

Pour les appareils et/ou équipements non tournants et générateurs de vibrations - armoires électriques par exemple, le taux de filtrage des niveaux vibratoires générés sera d'au moins 95% pour la fréquence 50 Hz.

Ceci implique que ce type d'équipement sera posé sur plots antivibratoires et/ou suspendu par l'intermédiaire de suspentes élastiques, et/ou fixé par l'intermédiaire de rondelles élastiques et/ou cheville à épaulement.

Selon poids et contraintes dynamiques des systèmes suspendus, il pourra être nécessaire d'utiliser des amortisseurs visqueux en complément.

Préconisations de mise en œuvre

Il n'y aura aucun contact entre ces équipements et toute autre paroi que le bâti support.

Selon le type d'équipement envisagé, ses caractéristiques techniques, la direction principale de l'effort perturbateur ainsi que le type de fixation au bâti support, l'Entreprise dimensionnera et réalisera :

- la pose des équipements concernés sur plots antivibratoires ; ceci implique également que certains équipements devront être posés sur un massif d'inertie ;
- la suspension des équipements concernés par l'intermédiaire de suspentes à ressorts et/ou suspentes souples ;
- la fixation des appareils et/ou équipements concernés par l'intermédiaire de rondelles élastiques et/ou cheville à épaulement.

L'Entreprise se coordonnera avec le lot Gros-œuvre afin de dimensionner les systèmes antivibratoires en veillant de ne pas créer de phénomènes de résonances lorsque le bâti support considéré est en éléments préfabriqués alvéolaires.

7.5 Fixations antivibratiles

Sur bâti support

Aucune fixation ne devra être à l'origine de ponts acoustiques et vibratoires entre les équipements avec leurs accessoires et les parois et bâtis supports. Les fixations seront systématiquement préférées sur parois lourdes.

Ainsi, les structures portant les équipements générateurs de vibration, les chaises métalliques, les consoles, les potences,.... seront fixés au moyen de plaques résilientes en PUR compressible de type Sylomer d'ANGST & PFISTER ou équivalent dimensionnées pour une fréquence propre du complexe fixé de l'ordre de 8 à 10 Hz.

Les fixations cheville-écrou se feront également par l'intermédiaire d'un anneau-collerette caoutchouc. Exemple support de type STC de PAULSTRA ou équivalent.

Sur structure secondaire

Lorsque des ouvrages acoustiquement étanches sont mis en œuvre à l'intérieur des locaux techniques afin de les isoler vis-à-vis des locaux nobles du projet et/ou de l'extérieur, la fixation des équipements se fera sur une structure secondaire reposant sur le sol par l'intermédiaire d'une bande élastique de type Sylomer de ANGST & PFISTER ou équivalent.

Ceci concerne les locaux technique dans lesquels des ouvrages de type chapes et/ou dalles flottante, et/ou doublages étanches et/ou faux plafond étanches sont installés.

7.6 Appareils d'éclairage

Quel que soit le mode de fonctionnement, les appareils d'éclairage proposés par l'Entreprise ne devront pas générer de niveaux de bruits incompatibles avec les objectifs acoustiques de la notice acoustique. Ils seront ainsi sélectionnés en regard :

- des objectifs de niveaux bruit des équipements dans les locaux ;
- des limites de bruit maximales admissibles en regard de la protection de l'environnement.

Le niveau de pression acoustique maximal autorisé pour les appareils d'éclairage sera de 10 dB(A) inférieur aux objectifs de niveaux de bruit d'équipement retenus dans les locaux et en extérieur. Ces niveaux sont mesurés à 1 mètre de l'appareil concerné.

Ces appareils et/ou équipements seront également sélectionnés afin de garantir l'absence de tonalité marquée et de tons purs.

Pour les composants électriques générateurs de vibrations seront fixés par l'intermédiaire de rondelles élastiques et/ou cheville à épaulement.

7.7 Passages de câbles

Les passages de câbles au travers d'ouvrage participant à l'isolation acoustique entre locaux et/ou vis-à-vis de l'extérieur seront exécutés selon les recommandations faites ci-après.

Les chemins de câbles seront interrompus de part et d'autre de l'ouvrage. Si une mise à la terre est nécessaire, les chemins de câble pourront être connectés via un filin métallique ;

Les câbles seront regroupés par ensemble de câbles de diamètre maximum de 5 cm. Ces ensembles de câbles seront enserrés dans des fourreaux élastiques souples fendus puis ligaturés de type Armaflex d'Armacell ou équivalent. Les gaines annelées ne sont pas considérées comme des fourreaux élastiques. Ces fourreaux seront mis en œuvre de manière à dépasser d'au moins 2 cm de part et d'autre de l'ouvrage avant arasement de finition.

Une alternative consiste à enserrer les câbles dans des boîtiers en élastomère de type MCT d'afimes ou équivalent installés en traversée d'ouvrage. La fermeture des boîtiers est réalisée en façon de presse étoupe. Des bouchons sont également à prévoir pour les conduits en attente ;

L'Entreprise proposera également des matériaux permettant de respecter exigences coupe-feu demandées. Elle s'assurera également que les matériaux proposés permettent une protection contre les perturbations électromagnétiques.

Les rebouchages seront réalisés au plâtre et/ou au mortier selon cas et/ou degré coupe-feu à restituer.

Aucune plinthe ou goulotte électrique ne sera filante entre locaux où un objectif d'isolement acoustique est requis. Elles seront interrompues de part et d'autre de l'ouvrage séparatif. Le passage des câbles se fera selon les recommandations énoncées ci-avant.

7.8 Implantation des appareillages

L'implantation des appareillages électriques ne devra pas dégrader les performances acoustiques des ouvrages supports participant à l'isolation acoustique entre locaux et/ou vis-à-vis de l'extérieur.

Aucun appareillage ne sera installé dos-à-dos dans les ouvrages réputés acoustiquement étanches. Il convient de respecter un entraxe d'au moins 30 cm entre bords extérieurs des appareillages.

L'implantation des appareillages ne devra également pas mettre en contact des éléments prévus pour être désolidarisés.

Tout encastrement d'appareillage dans des ouvrages réputés acoustiquement étanches devra faire l'objet de détails d'exécution renseignés. L'Entreprise prévoira à sa charge l'ensemble des éventuels renforts, décaissés, et ou caissons à mettre en œuvre afin de ne pas dégrader la performance acoustique de ces ouvrages. Ces détails seront soumis à l'approbation de l'acousticien de la Maîtrise d'œuvre.

Les rebouchages seront réalisés au plâtre et/ou au mortier selon cas et/ou degré coupe-feu à restituer.

7.9 Systèmes de contrôle d'accès

L'implantation des systèmes de contrôle d'accès ne devra pas dégrader les performances acoustiques des ouvrages réputés acoustiquement étanches dans lesquels ils sont implantés. Leur implantation dans tout type d'ouvrant ne doit pas dégrader l'efficacité du système de fermeture.

7.10 Systèmes de sécurité incendie

L'implantation des systèmes de détection incendie ne devra pas dégrader les performances acoustiques des ouvrages réputés acoustiquement étanches dans lesquels ils sont implantés.

7.11 Alimentation et distribution de courant

Afin d'éviter tout phénomène d'interférences et/ou de parasitages, l'alimentation et la distribution de courant faible seront totalement indépendant de l'alimentation et la distribution de courant fort afin d'éviter tous phénomènes de perturbations électromagnétiques.

Une distance minimum est à respecter entre les chemins de câbles et/ou câbles de courant faible et de courant fort afin d'éviter tous phénomènes d'interférences et de parasitages.

7.12 Locaux techniques

L'Entreprise prévoira les traitements acoustiques nécessaires afin de respecter les limites de bruit maximales admissibles dans les locaux techniques.

Les traitements acoustiques à prévoir seront de type :

- des panneaux absorbant à $\alpha_w \geq 0,90$ type Fibraroc A2 35 Clarté d'épaisseur 100 mm de chez KNAUF ou équivalent. En base, fixation mécanique en sous face de dalle et/ou plancher et/ou sur support de type faux plafond étanche, et si précisé et/ou nécessaire au respect des limites de niveau de bruit, compléments sur les parois verticales ;
- et/ou capotages et renforts des équipements.

Pour l'ensemble des réseaux de prise et de rejet d'air des locaux techniques ventilés, l'Entreprise prévoira les traitements acoustiques nécessaires au respect des limites de bruit maximales admissibles en regard de la protection de l'environnement. Selon le niveau sonore régnant dans le local ainsi que le type de ventilation retenu (dynamique ou statique), l'Entreprise réalisera le dimensionnement acoustique de chaque antenne intégrant selon cas des silencieux à baffles parallèles et/ou traitements acoustiques en gaine et/ou grilles acoustiques.

7.13 Trappes

La sélection et la mise en œuvre des trappes de tous types ne devront pas dégrader les isolements acoustiques retenus pour l'opération et présentés dans la notice acoustique générale. L'Entreprise prévoira également l'ensemble des sujétions particulières nécessaire afin de garantir l'étanchéité de ces ouvrages.

La composition des trappes devra être similaire à la composition des parois dans lesquelles elles sont installées. Elles seront également à indice d'affaiblissement acoustique équivalent ou encore de masse surfacique équivalente à la paroi dans laquelle elles sont installées. Ceci implique notamment

que les faces internes des trappes recevront des panneaux de laine minérale et qu'elles posséderont des systèmes de joints efficaces garantissant une étanchéité parfaite en position fermée.

7.14 Grilles de prises et rejets d'air

Outre les contraintes aérauliques, la sélection et la mise en œuvre des grilles de prise et rejets d'air se feront en regard des limites de bruit maximales admissibles en extérieur mentionnées dans la notice acoustique générale.

L'Entreprise se coordonnera donc aux Entreprises en charge des lots techniques afin de déterminer dans chaque cas le type ainsi que la performance acoustique des grilles à mettre en œuvre.

Egalement, la mise en œuvre de ces éléments ne devra pas dégrader les isolements acoustiques retenus pour l'opération et présentés dans la notice acoustique générale. L'Entreprise prévoira une coordination avec les lots gros œuvre vêtures,... pour le raccordement soigné de ces éléments et l'ensemble des sujétions particulières nécessaire afin de garantir une parfaite étanchéité.

Ces grilles seront composées d'un cadre en tôle à l'intérieur duquel sont disposées des ailes acoustiques constituées d'une tôle pleine en partie supérieure d'une laine de roche à 65 kg/m³ et d'une tôle perforée en partie inférieure.

Elles vérifieront à minima l'atténuation acoustique statique par bandes d'octaves suivante :

Fréquence, Hz :	63	125	250	500	1000	2000	4000
Atténuation statique en dB :	5	6	8	11	18	20	15

Ces grilles pourront être de type GALS à simple déflexion de LIFTA SUD ou équivalent.

8 CCTPA – LOT 06 – PLOMBERIE – CHAUFFAGE – VENTILATION

8.1 Sélection des équipements

Les équipements installés par l'Entreprise seront sélectionnés en regard :

- des objectifs de niveaux bruit des équipements dans les locaux ;
- des limites de bruit maximales admissibles en regard de la protection de l'environnement.
- des limites de bruit maximales admissibles dans les locaux techniques ;

8.2 Renforts d'isolation acoustique des équipements techniques

Si nécessaire au respect de ces contraintes, l'Entreprise prévoira l'ensemble des sujétions des compléments d'isolations acoustiques des équipements concernés (par exemple : capotages, amortissement avec des matériaux de type viscoélastique,...).

8.3 Traitements antivibratoires des équipements générateurs de vibrations

L'ensemble des machines tournantes et ou appareils générateurs de vibrations seront traités de manière à limiter la transmission des vibrations générés dans les différents locaux du projet. Ceci concerne notamment : équipements de production de froid ou de chaleur, moteurs, chaudières, groupes frigorifiques, pompes, climatiseurs, centrales de traitement d'air, unités de traitement d'air, ventilateurs, ventilo-convecteurs, aérothermes, équipements électriques,...

Taux de filtrage vibratoire requis

Tous les équipements générateurs de niveaux vibratoires feront l'objet de traitement antivibratoire spécifique afin de ne pas transmettre de niveaux sonores incompatibles avec les objectifs de niveaux bruit des équipements dans les locaux requis dans la notice acoustique générale.

Qu'ils soient installés en intérieur ou en extérieur, les équipements de production de froid ou de chaleur, les centrales de traitement d'air, les ventilo-convecteurs, les ventilateurs, les pompes - liste non exhaustive - seront posés et/ou suspendus sur des plots et/ou suspentes antivibratoires dimensionnés selon leur caractéristiques techniques respectives – poids, vitesse de rotation, positionnement du centre de gravité,... Afin d'éviter tous types de résonances parasites, le dimensionnement des plots et/ou suspentes se fera également en considérant les caractéristiques structurelles du bâti support.

Le taux de filtrage des niveaux vibratoires générés sera d'au moins 98 % pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'équipement pour les équipements de production de froid ou de chaleur. Ce taux de filtrage pourra être abaissé à 95 % pour les autres équipements générateurs de vibrations.

Pour les appareils et/ou équipements non tournants et générateurs de vibrations - armoires électriques par exemple, le taux de filtrage des niveaux vibratoires générés sera d'au moins 95% pour la fréquence 50 Hz.

Ceci implique que ce type d'équipement sera posé sur plots antivibratoires et/ou suspendu par l'intermédiaire de suspentes élastiques, et/ou fixé par l'intermédiaire de rondelles élastiques et/ou cheville à épaulement.

Selon poids et contraintes dynamiques des systèmes suspendus, il pourra être nécessaire d'utiliser des amortisseurs visqueux en complément.

Préconisations de mise en œuvre

Il n'y aura aucun contact entre ces équipements et toute autre paroi que le bâti support.

Selon le type d'équipement envisagé, ses caractéristiques techniques, la direction principale de l'effort perturbateur ainsi que le type de fixation au bâti support, l'Entreprise dimensionnera et réalisera :

- la pose des équipements concernés sur plots antivibratoires ; ceci implique également que certains équipements devront être posés sur un massif d'inertie ;
- la suspension des équipements concernés par l'intermédiaire de suspentes à ressorts et/ou suspentes souples ;

Lorsque les équipements sont livrés avec plots antivibratoires intégrés installés sous les ventilateurs, l'Entreprise les retirera et installera les plots antivibratoires prévus ci avant et dimensionnés afin d'assurer le taux de filtrage requis. Cette disposition est à réaliser afin d'éviter tout phénomène de résonance créé par le supportage d'équipement sur deux « étages » de ressort.

L'Entreprise se coordonnera avec le lot Gros-œuvre afin de dimensionner les systèmes antivibratoires en veillant de ne pas créer de phénomènes de résonances lorsque le bâti support considéré est en éléments préfabriqués alvéolaires.

8.4 Raccordements antivibratiles

Distribution aéraulique

L'ensemble des raccordements à des équipements générateurs de vibrations seront réalisés afin de ne pas dégrader l'efficacité du filtrage des plots et/ou suspentes : ils se feront par l'intermédiaire de manchettes et/ou raccords souples compatibles avec l'efficacité recherchée. Outre le respect des taux de filtrage requis, l'Entreprise s'assurera de la pérennité de la technologie de raccordement souple utilisée (résistance mécanique, résistance aux agents extérieurs,...) et du bon fonctionnement des équipements raccordés.

Distribution hydraulique

L'ensemble des raccordements entre équipements générant des niveaux vibratoires et réseaux hydraulique seront réalisés afin de ne pas dégrader l'efficacité du filtrage des plots et/ou suspentes : ils se feront par l'intermédiaire de manchettes et/ou raccords souples compatibles avec l'efficacité recherchée. L'Entreprise prévoira deux manchons souples sur le parcours de chacun des réseaux. Ils seront à double sphère et muni de joint de dilatation caoutchouc de type Safeflex de MASON ou équivalent. Outre le respect des taux de filtrage requis, l'Entreprise s'assurera de la pérennité de la technologie de raccordement souple utilisée (résistance mécanique, résistance aux agents extérieurs,...) et du bon fonctionnement des équipements raccordés. Tout autre matériel proposé devra justifier l'ensemble de ces points.

8.5 Suspensions antivibratiles

Distribution aéraulique

Dans tous les cas, ces canalisations seront fixées par l'intermédiaire de suspentes élastiques.

Pour tous ce qui concerne les mitoyennetés et/ou l'influence acoustique et/ou vibratoire d'un réseau sur un local noble du projet, les suspentes utilisées seront à ressort métalliques et dimensionnées pour une fréquence propre de la canalisation suspendue de l'ordre de 5 Hz. Elles pourront être de type W30 Hanger de MASON ou équivalent.

Pour tout autre localisation, les suspentes utilisées seront à base de néoprène et dimensionnées pour une fréquence propre de la canalisation suspendue de l'ordre de 8 à 10 Hz. Elles pourront être constitué de deux armatures métalliques en U inversées reliées entre elles par deux blocs de néoprène adhérent : suspentes de type Traxiflex de PAULSTRA ou équivalent.

Distribution hydraulique

Toutes les canalisations et/ou conduits seront fixés par des brides avec interposition d'un matériau résilient et ou suspentes à ressorts métalliques.

Cas des diamètres inférieurs à 70 mm

Ces canalisations seront fixées par l'intermédiaire de colliers à vis en deux pièces avec garniture antivibratoire. Le dispositif retenu justifiera d'un gain d'au moins 22 dB(A) : le gain est calculé entre une canalisation fixée rigidement à un support lourd et la même canalisation fixée au support lourd via le système élastique. Par exemple collier deux pièces avec garniture de type Dämngulast jaune de MÜPRO ou équivalent.

Cas des diamètres supérieurs à 70 mm

Dans tous les cas, ces canalisations seront fixées par l'intermédiaire de suspentes élastiques.

Pour tous ce qui concerne les mitoyennetés et/ou l'influence acoustique et/ou vibratoire d'un réseau sur un local noble du projet, les suspentes utilisées seront à ressort métalliques et dimensionnées pour une fréquence propre de la canalisation suspendue de l'ordre de 5 Hz. Elles pourront être de type W30 Hanger de MASON ou équivalent.

Pour tout autre localisation, les suspentes utilisées seront à base de néoprène et dimensionnées pour une fréquence propre de la canalisation suspendue de l'ordre de 8 à 10 Hz. Elles pourront être constituée de deux armatures métalliques en U inversées reliées entre elles par deux blocs de néoprène adhérent : suspentes de type Traxiflex de PAULSTRA ou équivalent.

Détermination des suspensions élastiques

La détermination des suspentes élastiques se fera en tenant compte :

- les caractéristiques techniques de l'équipement et/ou du complexe à suspendre telles que centre de gravité, poids, nombre et position des points de fixation afin de déterminer la charge appliquée pour chaque support ;
- l'origine et la quantification de la perturbation vibratoire : fréquence perturbatrice et/ou vitesse de rotation afin de déterminer les flèches des support suivant l'atténuation requise et ou fréquence propre retenu ;
- la direction principale de l'effort perturbateur afin de déterminer l'élasticité prépondérante du support.

8.6 Fixations antivibratiles

Sur bâti support

Aucune fixation ne devra être à l'origine de ponts acoustiques et vibratoires entre les équipements avec leurs accessoires et les parois et bâtis supports. Les fixations seront systématiquement préférées sur parois lourdes.

Ainsi, les structures portant équipements, réseaux, gaines, canalisations, conduits, les chaises métalliques, les consoles, les potences,... seront fixés au moyen de plaques résilientes en PUR compressible de type Sylomer d'ANGST & PFISTER ou équivalent dimensionnées pour une fréquence propre du complexe fixé de l'ordre de 8 à 10 Hz.

Les fixations cheville-écrou se feront également par l'intermédiaire d'un anneau-collerette caoutchouc. Exemple support de type STC de PAULSTRA ou équivalent.

Sur structure secondaire

Lorsque des ouvrages acoustiquement étanches sont mis en œuvre à l'intérieur des locaux techniques afin de les isoler vis-à-vis des locaux nobles du projet et/ou de l'extérieur, la fixation des distributions aérauliques et/ou hydrauliques se fera sur une structure secondaire reposant sur le sol par l'intermédiaire d'une bande élastique de type Sylomer de ANGST & PFISTER ou équivalent.

Ceci concerne les locaux technique dans lesquels des ouvrages de type chapes et/ou dalles flottante, et/ou doublages étanches et/ou faux plafond étanches sont installés.

8.7 Rebouchage des trémies - réservations

Les trémies et/ou réservations seront rebouchées au mortier lourd au droit du franchissement de chaque plancher. Le rebouchage devra reconstituer les performances acoustiques du support traversé. L'Entreprise se coordonnera à ce sujet avec le titulaire du lot gros œuvre.

8.8 Traversées de parois – traitements des percements

L'Entreprise réalisera les traversées des parois lourdes en enveloppant les éléments traversants d'un fourreau élastique qui pourra être composé de laine minérale de 30 mm d'épaisseur maximale à 50kg/m³ de densité minimale. Le rebouchage et le calfeutrement sera effectué au mortier lourd et l'étanchéité sera parachevée au mastic.

L'Entreprise réalisera les traversées des parois légères en enveloppant les éléments traversants d'un fourreau élastique fendu puis ligaturé de type Armaflex d'Armacell ou équivalent. Le rebouchage et le calfeutrement seront effectués au plâtre et l'étanchéité sera parachevée au mastic. Ces fourreaux dépasseront de 2 cm de part et d'autre de l'ouvrage traversé.

Si nécessaire au bon fonctionnement des suspensions des gaines, des manchettes souples seront à prévoir sur le parcours des gaines concernées de part et d'autre de la paroi.

Les opérations de rebouchages et de calfeutrements seront réalisées en prenant soin de ne pas dégrader la performance du matériau résilient.

Lorsque des gaines circulent entre deux parements de cloisons ou entre structure et doublage ou faux plafond par exemple, toutes les précautions seront prises afin d'éviter tout contact ou solidarisation des ossatures support des ouvrages : l'Entreprise installera ainsi les matériaux et sujétions induites.

8.9 Renforts d'isolation acoustique des réseaux

L'Entreprise réalisera l'encoffrement et/ou l'encloisonnement et/ou le calorifugeage des réseaux aérauliques et hydrauliques où règne un niveau sonore incompatible avec les objectifs de niveaux de bruit maximums retenus tant à l'intérieur des locaux du projet qu'en l'extérieur.

Egalement, le passage des réseaux ne devra pas dégrader les objectifs d'isollements acoustiques du projet que ce soit entre locaux ou entre un local et l'extérieur.

La mise en œuvre des renforts d'isolation acoustique décrits ci-après nécessitera impérativement une coordination entre lots techniques et lots de second œuvre.

Le dimensionnement de ces renforts d'isolation sera déterminé par l'Entreprise en fonction des équipements définitivement retenus en regard des limites de bruit ambiant admissibles.

Ouvrages de plâtrerie

L'encloisonnement et/ou encoffrement des réseaux concernés sera réalisé avec deux plaques de plâtre d'épaisseur 12,5mm chacune fixées sur une ossature métallique de type M48 ou équivalent. Le plénum entretenu entre nu de l'ouvrage encloisonné et/ou encoffré et nu intérieur du parement sera d'au moins 75mm et intègrera une laine minérale de 45 mm à 50 kg/m³ au moins.

Si nécessaire au respect des objectifs acoustiques, l'Entreprise prévoira également des renforts de type bande de viscoélastique autocollante de type Amortson d'ENAC ou équivalent.

Ouvrages de tôlerie

Le renfort des réseaux sera réalisé comme suit :

- bandes de viscoélastique de 5 mm à 10 kg/m² de type Amortson d'ENAC collée autour des gaines et/ou conduits concernés ;
- laine minérale de 50 mm à 100 mm à 50 kg/m³ ;
- d'une tôle acier 50 à 100/100^{ème} épousant la forme de la gaine (gaine rectangulaire, coquille pour les conduits,...).

Calorifugeages acoustiques

Lorsqu'un renfort d'isolation acoustique est à réaliser sur une gaine prévue calorifugée, il conviendra de choisir un isolant permettant simultanément de vaincre les déperditions thermiques et de répondre aux exigences acoustiques. L'Entreprise prévoira un isolant adaptée en conséquence et/ou un calorifugeage double couche (thermique puis acoustique) et/ou renfort type encoffrement des réseaux.

Traitements absorbants à l'intérieur des gaines

Si nécessaire au respect des objectifs de niveaux bruit des équipements dans les locaux, l'Entreprise installera un revêtement absorbant à l'intérieur des gaines de type Fibair ou équivalent. Ce traitement permettra de réduire le niveau sonore régnant à l'intérieur des gaines. Ce matériau devra avoir préalablement obtenu l'accord du bureau études "fluides" de la Maîtrise d'Œuvre.

Traitements contre la transmission des bruits aériens et solidiens

Les coudes, piquages et autres dispositions de parcours accidentés sont fortement déconseillés dans les locaux nobles : si éventuellement le cas se produit et qu'il est autorisé par la Maîtrise d'œuvre avec l'appui de l'acousticien de la MOE, l'Entreprise prévoira la mise en œuvre de tout type de renfort d'isolation acoustique et vibratoire telle que matériau résilient enveloppant des canalisations concernés. Ces sujétions de renforcement pourront être de type Geberit Isol de GEBERIT ou équivalent, ou encore plaque autocollante de viscoélastique de type Amortson d'ENAC ou équivalent selon gain à apporter.

Il conviendra auparavant d'encoffrer ou d'encloisonner les réseaux hydrauliques concernés, dito ci-avant.

8.10 Anti-téléphonie

Lorsqu'une gaine, un conduit, une canalisation met en communication des locaux entre eux, et/ou des locaux avec l'extérieur, L'Entreprise prévoira l'ensemble des dispositifs atténuateurs et traitements acoustiques nécessaires au respect des isolements acoustiques demandés dans la notice acoustique.

Ces traitements d'anti-téléphonie s'appliquent également à tous les réseaux de désenfumages concernés qu'ils soient statiques ou dynamiques.

Dans ces cas, les calculs d'anti-téléphonie permettant de dimensionner les dispositifs à installer seront effectués selon la règle suivante : le chemin parcouru les ondes acoustiques dans ces gaines devront reconstituer un isolement supérieur de 10dB par rapport au $D_{nT,A}$ demandé entre locaux (ou $D_{nT,A,tr}$ vis-à-vis de l'espace extérieur).

Dans le cas d'une mise en communication d'un local technique avec l'extérieur - respectivement d'une terrasse technique avec un local noble du projet, les traitements devront être dimensionnés afin de respecter les limites de bruit maximales admissibles en regard de la protection de l'environnement - respectivement des objectifs de niveaux bruit des équipements dans les locaux.

8.11 Pièges à son

Des pièges à son seront installés :

- au soufflage comme à la reprise sur tous les réseaux de ventilation afin de respecter les objectifs de niveaux bruit des équipements dans les locaux ;
- en prise d'air, amenée d'air, rejet d'air et refoulement des réseaux que ce soit pour respecter les niveaux de bruit maximums pour la protection de l'environnement ainsi que des isolements acoustique au bruit aérien vis-à-vis de l'extérieur ;

Ils seront situés le plus près possible du ventilateur en prenant garde que la distance ventilateur-piège à son soit compatible avec un écoulement aérodynamique non turbulent.

Lorsque des contraintes au feu sont exigées, la mise en œuvre de pièges à son se fera avec une tôle perforée de protection.

Afin de limiter l'anti-téléphonie, certains pièges à son pourront être prévus en double peau.

8.12 Vitesse d'air

Les niveaux de puissance acoustique régénérés par les ouvrages constituant les réseaux aérauliques (gaines, coudes, accidents, clapets coupe-feu, registres, éléments terminaux,...) devront être compatibles avec les objectifs de niveaux bruit maximums admissibles dans les locaux et les limites de bruit maximales admissibles en regard de la protection de l'environnement.

Les vitesses d'air seront adaptées en conséquence.

Les notes de calculs justificatives du respect de ces niveaux de bruit dû au présent lot intégreront donc cette composante dynamique sous forme de niveaux de puissance régénérés au passage de l'air L_w par bandes d'octaves pour chaque élément considéré.

Le détalonnage de bloc porte à $R_A \geq 23$ dB pour le passage de l'air n'est pas admis. Dans le cas où un transfert d'air est nécessaire sur circulation, celui-ci se fera au travers de grilles de transfert relié par une gaine flexible absorbante type Viny-Phon de FRANCE AIR ou équivalent de longueur 1,50 mètre minimum avec au moins deux coudes. L'indice d'affaiblissement des grilles ainsi que la longueur de gaine flexible à mettre en œuvre sera à adapter en fonction de l'objectif d'isolement acoustique requis sur circulation.

8.13 Réglage des débits

L'implantation des registres de réglage sera réalisée suffisamment en amont des bouches de soufflage et reprises afin d'éviter la perception des bruits créés par l'augmentation de vitesse de l'air à leur passage. L'utilisation de dampers est proscrite.

8.14 Eléments terminaux

Outre le dimensionnement aéraulique, le choix des éléments terminaux (bouches, grilles, diffuseurs,...) se fera impérativement en fonction des objectifs de niveaux de bruit des équipements dans les locaux et des limites de bruit maximales admissibles en regard de la protection de l'environnement.

8.15 Chauffage statique

L'installation des appareils de chauffage statique sera respectueuse de l'ensemble des règles et préconisations acoustiques et antivibratoires. Les traitements seront adaptés à ce type d'équipement :

- raccordements antivibratiles tels que manchons souples sur départs et arrivées d'eau ;
 - fixations antivibratiles ;
-

- traitements d'anti-téléphonie.

8.16 Circulation des fluides

Le dimensionnement de ces canalisations doit permettre la limitation des vitesses de circulation suivantes :

- dans les sous-sols : inférieure à 2 m/s ;
- dans les colonnes montantes : inférieure à 1 m/s.

La pression d'alimentation est limitée à 3 bars.

Les canalisations E.P., E.V. et E.U. en fonte ont des raccords en fonte par l'intermédiaire de joints caoutchouc.

8.17 Robinetterie

La robinetterie des appareils sanitaires de classe 1A doit être caractérisée par un D_s supérieur à 45 dB(A). Les robinets de WC sans réservoir de chasse sont à proscrire. Les mécanismes sont choisis parmi les plus silencieux - robinet flotteur Maxisilence de Clara ou équivalent, robinets d'arrêt à l'équerre de Clara ou équivalent.

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

Dans le cas d'installation d'urinoirs (il n'existe pas de réservoir de chasse pour ces équipements), il sera prévu systématiquement une contre paroi (en doublage) des parois prévues entre sanitaires et locaux nobles. Cette contre paroi recevra en rive des bandes résilientes et une laine minérale sera installée en plénum, les canalisations nécessaires seront fixées sur cette contre cloison.

8.18 Appareils sanitaires

Tous les appareils sanitaires seront désolidarisés de la cloison ou de la dalle support par un matériau résilient.

En conséquence, les chevilles de fixation des appareils sanitaires sont en caoutchouc et/ ou de type cheville à épaulement. Ce type de fixation doit être utilisé systématiquement. Pour les appareils sur pieds, on dispose en plus d'une bande de résilient entre le pied et le sol. Pour les appareils incorporés dans un meuble, le résilient est interposé entre l'appareil et son meuble support.

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

Pour les appareils en tôle (inox ou équivalent), 25% de la surface des appareils doit recevoir un viscoélastique genre Amortson BI de Enac ou équivalent à 5 kg/m² et 2,5 mm d'épaisseur, en bandes posées aléatoirement.

Dans le cas où les appareils sanitaires sont fixés sur une chape flottante, cette dernière ne doit pas être percée sur toute son épaisseur. En ce qui concerne la traversée de celle-ci par des canalisations, l'Entreprise se coordonnera avec l'Entreprise de revêtements de sols durs et de gros œuvre pour le passage des fourreaux élastiques que le titulaire du présent corps d'état doit fournir et installer.

8.19 Locaux techniques

L'Entreprise prévoira les traitements acoustiques nécessaires afin de respecter les limites de bruit maximales admissibles dans les locaux techniques.

Les traitements acoustiques à prévoir seront de type :

- des panneaux absorbant à $\alpha_w \geq 0,90$ type Fibraroc A2 35 Clarté d'épaisseur 100 mm de chez KNAUF ou équivalent. En base, fixation mécanique en sous face de dalle et/ou plancher et/ou

- sur support de type faux plafond étanche, et si précisé et/ou nécessaire au respect des limites de niveau de bruit, compléments sur les parois verticales ;
- et/ou capotages et renforts des équipements.

Pour l'ensemble des réseaux de prise et de rejet d'air des locaux techniques ventilés, l'Entreprise prévoira les traitements acoustiques nécessaires au respect des limites de bruit maximales admissibles en regard de la protection de l'environnement. Selon le niveau sonore régnant dans le local ainsi que le type de ventilation retenu (dynamique ou statique), l'Entreprise réalisera le dimensionnement acoustique de chaque antenne intégrant selon cas des silencieux à baffles parallèles et/ou traitements acoustiques en gaine et/ou grilles acoustiques.

8.20 Trappes

La sélection et la mise en œuvre des trappes de tous types ne devront pas dégrader les isolements acoustiques retenus pour l'opération et présentés dans la notice acoustique générale. L'Entreprise prévoira également l'ensemble des sujétions particulières nécessaire afin de garantir l'étanchéité des ces ouvrages.

La composition des trappes devra être similaire à la composition des parois dans lesquelles elles sont installées. Elles seront également à indice d'affaiblissement acoustique équivalent ou encore de masse surfacique équivalente à la paroi dans laquelle elles sont installées. Ceci implique notamment que les faces internes des trappes recevront des panneaux de laine minérale et qu'elles posséderont des systèmes de joints efficaces garantissant une étanchéité parfaite en position fermée.

8.21 Grilles de prises et rejets d'air

Outre les contraintes aérauliques, la sélection et la mise en œuvre des grilles de prise et rejets d'air se feront en regard des limites de bruit maximales admissibles en extérieur mentionnées dans la notice acoustique générale.

L'Entreprise se coordonnera donc aux Entreprises en charge des lots techniques afin de déterminer dans chaque cas le type ainsi que la performance acoustique des grilles à mettre en œuvre.

Egalement, la mise en œuvre de ces éléments ne devra pas dégrader les isolements acoustiques retenus pour l'opération et présentés dans la notice acoustique générale. L'Entreprise prévoira une coordination avec les lots gros œuvre vêtements,... pour le raccordement soigné de ces éléments et l'ensemble des sujétions particulières nécessaire afin de garantir une parfaite étanchéité.

Ces grilles seront composées d'un cadre en tôle à l'intérieur duquel sont disposées des ailes acoustiques constituées d'une tôle pleine en partie supérieure d'une laine de roche à 65 kg/m³ et d'une tôle perforée en partie inférieure.

Elles vérifieront à minima l'atténuation acoustique statique par bandes d'octaves suivante :

Fréquence, Hz :	63	125	250	500	1000	2000	4000
Atténuation statique en dB :	5	6	8	11	18	20	15

Ces grilles pourront être de type GALS à simple déflexion de LIFTA SUD ou équivalent.

8.22 Désenfumage

Anti-téléphonie

Que ce soit pour du désenfumage mécanique ou statique, l'Entreprise prévoira l'ensemble des dispositifs atténuateurs et traitements acoustiques nécessaires au respect des isolements acoustiques demandés dans la notice acoustique que ce soit en intérieur (mise en communication de deux locaux) et/ou en extérieure (mis en communication d'un local avec l'extérieur).

Dans ces cas, les calculs d'anti-téléphonie permettant de dimensionner les dispositifs à installer seront effectués selon la règle suivante : le chemin parcouru les ondes acoustiques dans ces gaines devront reconstituer un isolement supérieur de 10 dB par rapport au $D_{nT,A}$ demandé entre locaux (ou $D_{nT,A,tr}$ vis-à-vis de l'espace extérieur).

Dans le cas d'une mise en communication d'un local technique avec l'extérieur - respectivement d'une terrasse technique avec un local noble du projet, les traitements devront être dimensionnés afin de respecter les limites de bruit maximales admissibles en regard de la protection de l'environnement - respectivement des objectifs de niveaux bruit des équipements dans les locaux ;

Pièges à sons spéciaux « feu »

Les dispositifs atténuateurs devront résister aux conditions extrêmes feu : par conséquent, il sera mis en œuvre des pièges à sons spéciaux « feu » avec baffles parallèles munis de tôles de protection perforées.

Renforts d'isolation acoustique des gaines

Le cheminement des gaines de désenfumage ne devra pas dégrader les objectifs d'isollements acoustiques du projet que ce soit entre locaux ou entre un local et l'extérieur. L'Entreprise réalisera ainsi l'encoffrement et/ou l'encloisonnement des gaines de désenfumage, le cas échéant.

L'encloisonnement et/ou encoffrement des gaines concernés sera réalisé avec deux plaques de plâtre d'épaisseur 12,5mm chacune fixées sur une ossature métallique de type M48 ou équivalent. Le plénum entretenu entre nu de l'ouvrage encloisonné et/ou encoffré et nu intérieur du parement sera d'au moins 75mm et intégrera une laine minérale de 45 mm à 50 kg/m³ au moins.

Si nécessaire au respect des objectifs acoustiques, l'Entreprise prévoira également des renforts de type bande de viscoélastique autocollante.

Eléments singuliers

L'ensemble des éléments singuliers de désenfumages ne devront pas dégrader les isollements acoustiques retenus pour l'opération et présentés dans la notice acoustique générale. L'Entreprise prévoira également l'ensemble des sujétions particulières nécessaire afin de garantir l'étanchéité de ces ouvrages.

La composition des éléments opaques devra être similaire à la composition des parois dans lesquelles elles sont installées. Elles seront également à indice d'affaiblissement acoustique équivalent ou encore de masse surfacique équivalente à la paroi dans laquelle elles sont installées. Ceci implique notamment que les faces internes des trappes recevront des panneaux de laine minérale et qu'elles posséderont des systèmes de joints efficaces garantissant une étanchéité parfaite en position fermée.

L'indice d'affaiblissement acoustique $R_{A,tr}$ des lanternes, fumidomes, ouvrants pompiers, ... intégrés en couvertures et/ou façades des locaux pour lesquels un isolement acoustique vis-à-vis de l'extérieur $D_{nT,A,tr}$ est demandé sera tel que $R_{A,tr} \geq D_{nT,A,tr}$.

9 CCTPA – LOT 07 – REVETEMENTS DE SOL - PEINTURE

9.1 Revêtements de sols souples

Lorsque demandé dans la notice acoustique générale, les revêtements de sols à installer devront être caractérisés par :

- une réduction du niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé $\Delta L_W \geq 15$ dB.
- une classe de sonorité à la marche au sens de la norme NF S 31-074.

9.2 Revêtements de sols durs

Les revêtements de sol de type carrelage installé sur leur support sans interposition d'une sous-couche acoustique sont ici considérés comme étant des revêtements de sol durs.

Les revêtements de sols durs carrelage seront réalisés sur chape flottante de sorte que l'ensemble chape + revêtement de sol soit caractérisé par une réduction du niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé $\Delta L_W \geq 19$ dB. Par exemple : chape de béton légèrement ferrailé d'épaisseur 5 cm sur sous couche résiliente mince acoustique de type Assour 19 de SIPLAST ou équivalent.

Ces ouvrages ne devront pas être filant entre locaux : en d'autres termes, ils seront interrompus au droit des parois séparatives, des doublages et des bâtis de bloc-portes. Les sols durs seront ainsi réalisés après mise en œuvre de ces éléments.

Les sols durs sur sous couche résiliente mince seront réalisés comme suit :

- l'Entreprise s'assurera de la planéité de la surface recevant la sous-couche. Cette surface devra avoir un aspect fin et régulier (état de surface d'un « béton surfacé à parement soigné ») ; dans le cas contraire, cette surface recevra un ragréage ou devra être poncé ;
- afin d'éviter tout point dur, l'Entreprise s'assurera également de la propreté de la surface recevant la sous-couche. Cette surface devra avoir un aspect fin et régulier - état de surface d'un « béton surfacé à parement soigné » ;
- dans le cas de mise en œuvre de canalisations sur cette surface, il conviendra de prévoir un ravoilage afin d'assurer la planéité de la nouvelle surface recevant la sous-couche ;
- les lés de sous couche mince seront posés bord à bord avec bande de recouvrement afin de protéger l'ouvrage de la laitance ;
- un relevé de désolidarisation sera mis en œuvre toute périphérie de la surface concernée. Ce relevé devra être prévu suffisamment long pour être retourné sous les plinthes et pour également envelopper le pied des huisseries. Ce relevé sera maintenu sur les parois verticales avant mise en œuvre de la chape ou de la dalle ou du mortier de pose selon cas, soit par agrafage soit par collage ;
- dans le cas de traversées de planchers par des canalisations, conduits, ensemble de câbles,..., les éléments traversants seront enserrés dans des fourreaux élastiques souples fendus puis ligaturés de type Armaflex d'Armacell ou équivalent. Ces fourreaux seront mis en œuvre de manière à dépasser d'au moins 2 cm de part et d'autre de l'ouvrage - c'est à dire plancher support + complexe de sol dur - avant arasement de finition.
- la chape ou dalle ou mortier de pose sera légèrement ferrailée et mis en œuvre sur la sous couche ; les épaisseurs de ces ouvrages décrits dans la notice acoustique générale sont des minimas à respecter afin de respecter les exigences acoustiques. Ces valeurs pourront être supérieures pour des raisons structurelles et devront tenir compte de la classe de compressibilité de la sous couche retenue selon DTU NF P 61-203 ;
- le revêtement de sol dur sera mis en œuvre sur la chape ou dalle ou mortier de pose. Ce revêtement sera également désolidarisé des parois verticales toute périphérie de la surface concernée soit par l'intermédiaire d'un joint souple, soit en laissant un interstice.
- la mise en œuvre des plinthes et barres de seuils ne devront pas dégrader l'efficacité de la sous couche résiliente. Ces éléments seront désolidarisés de l'ouvrage sur sous couche au

moyen du relevé périphérique laissé en attente. Il sera arasé seulement après la pose de l'élément concerné.

9.3 Revêtements de sols sur plancher chauffant

Les revêtements de sols des locaux nobles du projet seront installés sur un système de plancher chauffant hydraulique à performance $\Delta L_w \geq 15$ dB.

Rappel sur les planchers chauffants

Le choix des dalles d'isolation accueillant les tubes se fera de manière à respecter simultanément :

- les exigences thermiques (résistance, conductivité,..) ;
- les exigences de comportement sous charges (classe de compressibilité, charges d'exploitation admissibles dans le local concerné, réduction totale d'épaisseur à 10 ans,...) ;
- ainsi que les exigences acoustiques décrites ci-après :
 - performance aux bruits de chocs ΔL_w : le type de dalle d'isolation sera sélectionné de manière à ce que le complexe de plancher chauffant intégrant dalles + tubes + chape béton soit caractérisé par une réduction du niveau de pression pondéré du bruit de chocs standardisé $\Delta L_w \geq 19$ dB.
 - non dégradation de l'indice d'affaiblissement du plancher support : Le complexe de plancher chauffant devra être également choisi de sorte qu'il ne dégrade pas l'indice d'affaiblissement acoustique de son plancher support. Celui-ci justifiera d'un $\Delta R_A > 0$ dB^(*).

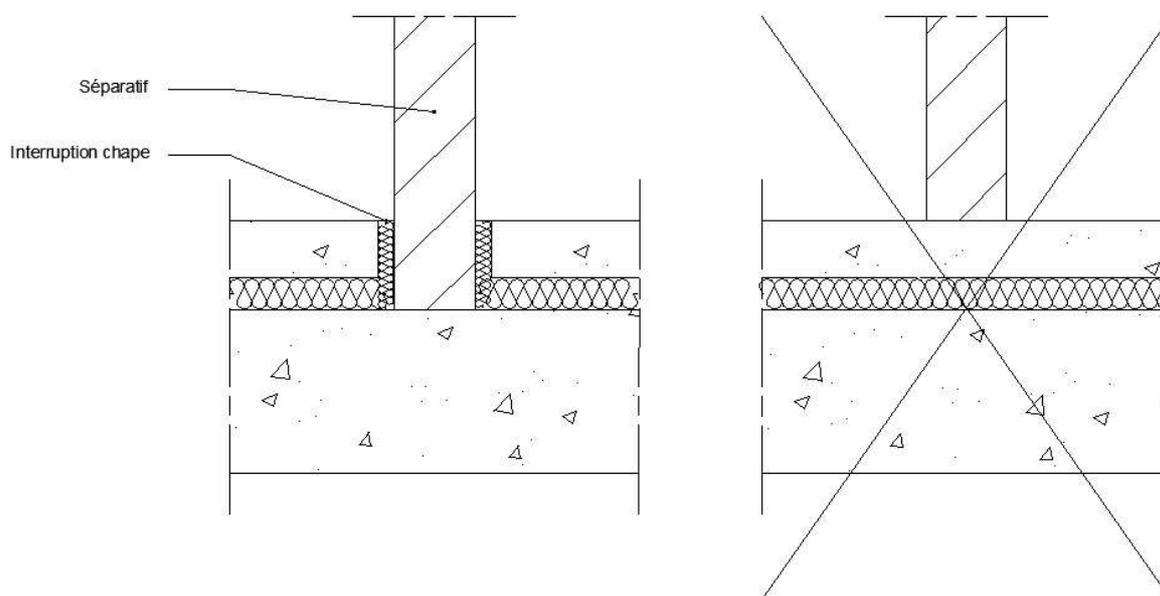
(*) $\Delta R_A = R_{A \text{ plancher support + complexe de plancher chauffant}} - R_{A \text{ plancher support}}$, essai réalisé avec une dalle support en béton de 14 cm à $R_A \geq 54$ dB

Le type d'isolant utilisé sera certifié par le CSTB et/ou ACERMI selon cas : dans ce cas, l'isolant utilisé sera obligatoirement marqué :

- d'un indice « A » attestant qu'il s'agit d'une sous couche acoustique de traitement aux bruits d'impact ;
- et d'un indice « Ch » attestant qu'il s'agit d'une sous couche isolante adaptée aux planchers chauffants.

Les complexes de plancher chauffant ne devront pas être filant entre locaux : en d'autres termes, ils seront interrompus au droit des parois séparatives, des doublages et des bâtis de bloc-portes, des poteaux, Les sols/finitions seront ainsi réalisés après mise en œuvre de ces éléments.

Figure : Interruption des chapes au droit des séparatifs – schéma de principe (hors échelle)



Egalement, les collecteurs et/ou système de raccordement eau seront installés de manière à ne pas créer de points durs entre le système flottant et son support. Ceci implique la fixation de ces équipements au bâti support par l'intermédiaire de matériau résilient ainsi que la création de détails spécifiques réalisés en coordination avec les lots techniques.

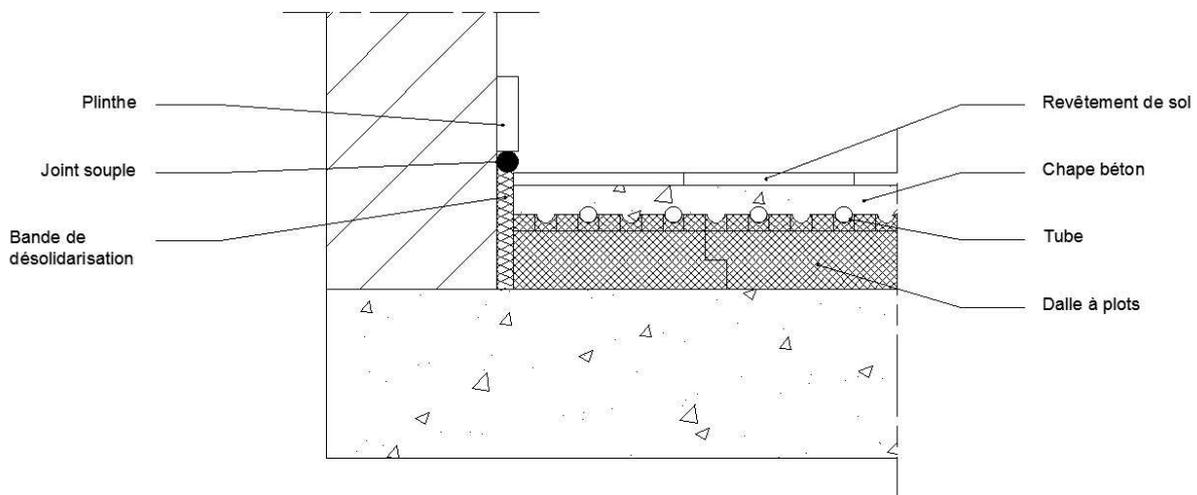
La mise en œuvre des systèmes de planchers chauffant se fera conformément aux Avis Techniques des dalles, au DTU 65.14-P1 pour les planchers chauffants et au CPT 3164 pour les planchers réversibles. Une parfaite coordination avec les lots techniques est nécessaire.

Les planchers chauffants seront réalisés comme suit :

- l'Entreprise s'assurera de la planéité de la surface recevant la sous-couche. Cette surface devra avoir un aspect fin et régulier (état de surface d'un « béton surfacé à parement soigné ») ; dans le cas contraire, cette surface recevra un ragréage ou devra être poncée ;
- afin d'éviter tout point dur, l'Entreprise s'assurera également de la propreté de la surface recevant les dalles d'isolation à plots. Cette surface devra avoir un aspect fin et régulier - état de surface d'un « béton surfacé à parement soigné » ;
- dans le cas de mise en œuvre de canalisations sur cette surface, il conviendra de prévoir un ravoilage afin d'assurer la planéité de la nouvelle surface recevant la sous-couche ;
- une bande de désolidarisation adhésive à base de mousse de polyéthylène à cellules fermées sera mis en œuvre toute périphérie de la surface concernée. Il sera suffisamment épais pour éviter tous points durs : épaisseur environ 1 cm. Cette bande de désolidarisation devra être prévu suffisamment haute et longue pour être retourné sous les plinthes et pour également envelopper le pied des huisseries. Ce relevé sera maintenu sur les parois verticales avant mise en œuvre de la chape ou de la dalle selon cas, soit par agrafage soit par collage ;
- les dalles d'isolation à plots seront posées et imbriqués les unes aux autres (dalles chanfreinées et/ou munis de feuillure), en vérifiant le bon emboîtement et l'alignement correct des plots afin de garantir une étanchéité parfaite et ainsi éviter toute pénétration de laitance ;
- l'ensemble des tubes sera installé sur les dalles d'isolation à plots ;
- dans le cas de traversées de planchers par des canalisations, conduits, ensemble de câbles,..., les éléments traversants seront enserrés dans des fourreaux élastiques souples fendus puis ligaturés. Ces fourreaux seront mis en œuvre de manière à dépasser d'au moins 2 cm de part et d'autre de l'ouvrage - c'est à dire plancher support + complexe de sol dur - avant arasement de finition.

- la chape béton d'enrobage sera mise en œuvre sur les dalles d'isolation à plots avec treillis anti retrait (si nécessaire) ; les épaisseurs de ces ouvrages décrits dans la notice acoustique générale sont des minimas à respecter afin de respecter les exigences acoustiques. Ces valeurs pourront être supérieures pour des raisons structurelles et devront tenir compte de la classe de compressibilité de la sous couche retenue selon DTU 65.14 ;
- le revêtement de sol sera mis en œuvre sur la chape d'enrobage. Ce revêtement sera également désolidarisé des parois verticales toute périphérie de la surface concernée soit par l'intermédiaire d'un joint souple, soit en laissant un interstice ;
- la mise en œuvre des plinthes et barres de seuils ne devront pas dégrader l'efficacité acoustique du complexe de plancher chauffant. Ces éléments seront désolidarisés de l'ouvrage sur sous couche au moyen du relevé périphérique laissé en attente. Il sera arasé seulement après la pose de l'élément concerné.

Figure : chape flottante sur sous couche résiliente mince – schéma de principe (hors échelle)



Localisation :

- selon règles de la notice acoustique générale ;
- selon plans Architectes.

9.4 Mise en peinture

La mise en peinture sera réalisée de manière à ne pas dégrader les performances acoustiques et vibratoires des ouvrages du projet. Ceci implique que l'Entreprise fournira et posera tous les éléments de protections nécessaires à cet effet. En cas de dégradations d'ouvrage, il sera repris à la charge du titulaire du présent lot.

9.5 Matériaux absorbants

L'Entreprise prendra soin de ne pas peindre les éléments absorbants des ouvrages du projet afin de ne pas en dégrader les performances acoustiques.

Lorsqu'une mise en peinture de parements absorbants est prévue, celle-ci doit respecter strictement les conditions particulières associées aux rapports d'essais acoustiques justifiant des coefficients d'absorption acoustique requis. Dans ce cas, L'Entreprise planifiera son intervention de la manière suivante :

- mise en peinture des parements avant pose de ceux-ci;
- si nécessaire, application d'une couche de finition une fois les parements installés.

9.6 Joints acoustiques

L'Entreprise prendra soin de ne pas peindre les joints acoustiques des différentes menuiseries intérieures, extérieures, trappes,...afin de ne pas en dégrader les performances acoustiques.

9.7 Systèmes antivibratoires

L'Entreprise prendra soin de ne pas peindre les systèmes antivibratoires afin de ne pas en dégrader les propriétés de filtrage.

10 ANNEXE 1: DEFINITIONS

Afin de lever toutes les ambiguïtés, nous donnons une définition exhaustive des termes utilisés dans la suite.

Limites de bruit ambiant :

Ces limites de bruit ambiant sont fixées toutes sources confondues et concernent principalement les bruits de ventilation, les bruits occasionnés par les circulations verticales mécanisées, les bruits émis par les équipements électriques (y compris les appareils d'éclairage) et les bruits extérieurs et d'une façon générale tous les bruits ne pouvant pas être contrôlés par les utilisateurs des locaux concernés.

Dans certains cas de la présente notice, les bruits provenant de l'extérieur ne sont pas comptabilisés dans les limites de bruit ambiant.

Certaines limites sont exprimées en valeurs globales dB(A) d'autres font références à une courbe issue du réseau de courbes NR tel que décrit dans la norme française NFS 30-010. Dans ce dernier cas, la courbe fixée précise les limites à ne pas dépasser en termes de niveau de pression acoustique pour chacune des bandes d'octaves considérées.

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

Dans tous les cas, une condition supplémentaire est l'absence de tonalité marquée au sens de la NFS 31-010 version antérieure à celle de 1996.

Isolement acoustique normalisé aux bruits aériens :

Les isolements acoustiques indiqués sont exprimés en dB à partir de l'isolement standardisé pondéré $D_{nT,W}$. Cette notation signifie que la différence des niveaux de pression acoustique mesurée entre deux locaux adjacents doit être corrigée en fonction de la durée de réverbération nominale du local de réception.

Les isolements acoustiques $D_{nT,A}$ et $D_{nT,A,tr}$ sont exprimés sous forme d'isollements standardisés pondérés, exprimés en dB. Ils sont évalués selon la norme NF EN ISO 717-1 (classement français NF S 31-032-1) comme étant égal à la somme de l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,W}$ et du terme d'adaptation C à un spectre de bruit rose ou C_{tr} à un spectre de bruit route.

Ces isollements s'entendent toujours depuis le local adjacent vers le local concerné et constituent des minima à atteindre.

Les mesurages de réceptions s'effectueront conformément aux prescriptions de la norme NF EN ISO 10052 adaptée avec les conditions supplémentaires de la présente notice.

Indice d'affaiblissement acoustique :

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

$R = 10 \log (W1 / W2)$ où

- $W1$ est le niveau de puissance acoustique incidente sur l'élément testé ;
- $W2$ est le niveau de puissance acoustique transmise par l'élément testé.

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

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

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

Il convient de ne pas confondre l'indice d'affaiblissement acoustique pondéré R_w d'un élément constitutif d'une paroi homogène avec l'isolement acoustique de la paroi réalisée, ce dernier tenant compte des pertes propres à la mise en œuvre de l'élément considéré (transmissions latérales et parasites pour l'isolement brut D_b) ainsi que des caractéristiques d'absorption et des dimensions du local de réception (pour les isolements standardisés pondérés $D_{nT,A}$ et $D_{nT,A,tr}$).

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

Niveau résiduel de pression acoustique normalisé aux impacts :

Les isolements vis-à-vis des bruits d'impact dus à la marche ou à des excitations solidiennes par les pieds du mobilier sont exprimés sous forme d'un niveau sonore standardisé maximum à ne pas dépasser $L_{nT,w}$, calculé selon la norme NF EN ISO 717-2, lorsque la machine à choc normalisée excite le plancher considéré. Ce niveau sonore est corrigé en fonction de la durée de réverbération nominale du local de mesure.

Les mesurages de réceptions s'effectueront conformément aux prescriptions de la norme NF EN ISO 10052 adaptée avec les conditions supplémentaires de la présente notice.

Efficacité normalisée aux impacts :

Ce critère noté ΔL_w et exprimé en dB selon la norme NF EN ISO 717-2, caractérise la réduction du niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé consécutif à la pose d'un revêtement de sol ou la mise en œuvre d'une chape flottante sur une dalle en béton armé de 12cm d'épaisseur. Il s'agit d'une caractéristique propre à un revêtement de sol ou à une chape flottante, elle est donnée par un rapport d'essai de mesure en laboratoire réalisé selon les normes NF S 31-053 et NF EN ISO 717-2.

Ce critère est mesuré en laboratoire par bande de tiers d'octave et ramené ensuite à une valeur globale exprimée en dB.

$$\Delta L_w = L_{n,r,0} - L_{n,r} \text{ où}$$

- $L_{n,r,0}$ est le niveau de pression acoustique défini du bruit de choc normalisé de référence
- $L_{n,r}$ est le niveau de pression acoustique calculé du bruit de choc normalisé du plancher de référence recouvert du revêtement soumis à l'essai.

Durée de réverbération T_r :

Ce critère traduit la vitesse d'extinction d'un son après interruption de son émission.

Pour les locaux de petit volume, la durée de réverbération est le seul critère à prendre en compte pour en décrire la qualité acoustique, car tous les autres critères, à l'exception du bruit de fond, lui sont directement reliés.

Les valeurs demandées dans la Notice Acoustique sont affectées d'une certaine tolérance.

Les valeurs demandées le sont sur une moyenne de 500 Hz à 2 kHz, locaux aménagés et inoccupés sauf précision contraire.

Les mesures de réception relatives aux durées de réverbération seront effectuées selon le cas conformément à la norme NFS 31-057.

Aire d'absorption équivalente

L'aire d'absorption équivalente AAE d'une surface est donnée par la formule :

$$AAE_i = \alpha_i S_i \text{ où}$$

- S_i désigne la surface considérée (en m^2)
- α_i son indice d'évaluation de l'absorption, défini dans la norme NF EN ISO 11 654.

STI (Speech Transmission Index)

La méthode du STI (Speech Transmission Index) permet des mesures objectives des qualités de l'intelligibilité de la parole.

Ce critère est usuellement utilisé dans les lieux destinés à la parole.

Le STI est exprimé entre 0 et 1 (ou en pourcentage). Plus le STI est élevé, plus l'intelligibilité est considérée comme bonne.

Le niveau de qualité de l'intelligibilité est évalué de la manière suivante :

Tableau – Evaluation des niveaux d'intelligibilité

STI	Niveau de qualité
Supérieure à 0,75	EXCELLENT - Excellente
Situé entre 0,60 et 0,75	GOOD - Bonne
Situé entre 0,45 et 0,60	FAIR - Passable
Situé entre 0,30 et 0,45	POOR - Pauvre
Inférieure à 0,30	BAD - Mauvaise

Les calculs d'intelligibilité ont un sens à condition de considérer le niveau de bruit de fond régnant dans l'espace considéré. Le niveau de bruit de fond continu afin d'estimer le STI correspond au niveau limite de bruit ambiant retenu dans la Notice Acoustique pour l'espace concerné.

11 ANNEXE 2 : NORMALISATIONS - REGLEMENTATIONS ET TEXTES ACOUSTIQUES APPLICABLES AU PROJET

11.1 Normalisations acoustiques applicables

Les rapports d'essais acoustiques demandés de même que les mesures acoustiques de réception prévues avant la levée de réserves s'effectueront conformément aux normalisations acoustiques françaises ou européennes en vigueur à la date de passation des marchés.

Les rapports d'essais en provenance de laboratoires étrangers ne seront admis que s'ils satisfont à ces deux conditions:

- Equivalence de la ou des normes utilisées pour les mesurages avec une ou des normes françaises (que les entreprises peuvent se procurer à l'Association Française de NORMALISATION ou AFNOR PARIS la DEFENSE Tour Europe).
- Fourniture en langue française des rapports d'essais accompagnés des procédures de mesures (textes in extenso) également en langue française.

11.2 Réglementations et textes acoustiques applicables

Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 et Arrêté du 5 Décembre 2006 relatif aux règles propres à préserver la santé de l'homme contre les bruits du voisinage.

Ce texte limite l'émergence admissible du bruit perturbateur (niveau ambiant) sur le bruit de fond (niveau résiduel) à +5 dB(A) en période diurne et à +3 dB(A) en période nocturne à pondérer en fonction de la durée et de la nature du bruit perturbateur.

Ce texte limite également les émergences spectrales : les valeurs limites de l'émergence spectrale sont de 7dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 125Hz et 250Hz et de 5dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 500Hz, 1 000Hz, 2 000Hz et 4 000Hz.

Par ailleurs, le décret du 10 mai 1995 définit les méthodologies de mesures applicables et les règles à respecter pour éviter les spectres caractérisés par des émissions tonales marquées.

Arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public. Il limite à 30dB(A) le bruit des équipements à l'intérieur des établissements recevant du public et à 50dB(A) le bruit des équipements à l'extérieur de ceux-ci à 2 mètres de la façade.

Arrêté du 30 mai 1996 modifié par l'arrêté du 23 juillet 2013 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit. Cet arrêté fixe un isolement normalisé nécessaire vis-à-vis de l'espace extérieur selon le classement des voies de la ville, de la proximité d'un aéroport (ou aérodrome).

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

Arrêté du 01 août 2006 fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19 à R. 111-19-3 et R. 111-19-6 du code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création.

L'article 8 fixe notamment : « les valeurs réglementaires de temps de réverbération et de surface équivalente de matériaux absorbants définies par les exigences acoustiques en vigueur doivent être respectées. Lorsqu'il n'existe pas de texte pour définir ces exigences, quel que soit le type d'établissement concerné, l'aire d'absorption équivalente des revêtements et éléments absorbants doit

représenter au moins 25 % de la surface au sol des espaces réservés à l'accueil et à l'attente du public ainsi que des salles de restauration ».

Nota : dans le cas où un critère constituant une obligation de résultat donné dans la suite s'avérerait en contradiction avec un critère issu de l'un de ces textes, on retiendra le critère le plus contraignant.

12 ANNEXE 3 : PROTOCOLE DE MESURES ACOUSTIQUES DE RECEPTION APPLICABLES AU PROJET

12.1 Rappel

Ce chapitre a pour but de préciser les conditions dans lesquelles seront réalisées les mesures de réception acoustique en vue d'apprécier la conformité des résultats obtenus aux exigences de la présente Notice Acoustique Générale à laquelle les entreprises doivent se référer.

Pour demander la réception des ouvrages ou d'une partie des ouvrages qu'elle a réalisés, chaque Entreprise aura fait procéder au préalable à des mesures acoustiques de pré-réception à ses frais et produira des résultats satisfaisants aux règles fixées ici.

Dans le cas de résultats d'essais non satisfaisants, l'Entreprise devra remédier aux défauts constatés. De nouveaux essais de contrôle seront à réaliser après réfection des ouvrages : ils seront à la charge de ou des Entreprises responsables et titulaires du ou des lots.

12.2 Tolérance de mesure

Cette tolérance est fixée à 3 dB(A) sauf cas spécifiques précisés. Elle ne sera pas prise en compte comme tolérance d'étude.

12.3 Appareils de mesure

Les appareils utilisés devront être conformes aux spécifications de la norme NFS 31-009 pour les sonomètres de classe 1 et respecter les spécifications données dans les normes citées dans le présent document. Le microphone doit en particulier être étalonné pour les mesures en champ diffus. La lecture sera effectuée généralement avec la caractéristique S (pondération temporelle "lente") du détecteur de l'appareil de mesure sauf cas spécifiques précisés.

12.4 Position des points de mesure

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

12.5 Correction de durée de réverbération

En général, les niveaux de pression acoustique mesurés dans les pièces de réception seront normalisés en fonction des durées de réverbération T et T₀ selon la formule suivante :

$L_{(\text{normalisé})} = L_m - 10 \text{ Log } (T/T_0)$ où :

- $L_{(\text{normalisé})}$ est le niveau de pression acoustique normalisé ;
- L_m est le niveau de pression acoustique mesuré ;
- T est la durée de réverbération mesurée dans le local à la fréquence considérée ;
- T₀ est la durée de réverbération du local de réception portée dans la présente notice (aussi appelée T_R).

Les mesures seront effectuées les portes et les fenêtres étant fermées. Les résultats normalisés trouvés, s'ils se terminent par 0,5 seront arrondis à l'unité dans le sens favorable à l'ouvrage.

12.6 Mesures de l'isolement standardisé aux bruits aériens des locaux vis-à-vis des sources extérieures

Les mesures d'isolement acoustique des locaux vis-à-vis des sources extérieures seront effectuées toutes portes et fenêtres fermées mais stores et volets ouverts.

Conformément à la norme NFS 31-055, l'émission pourra être celle du trafic routier réel ou celle d'une source électroacoustique (haut-parleur).

Dans le cas du trafic routier réel les deux niveaux de pression acoustique intérieure et extérieure seront mesurés statistiquement pour un nombre de sources de bruit, un espacement et un temps suffisant. Un analyseur pourra être utilisé à cet effet.

L'isolement standardisé sera exprimé en dB et pondéré par rapport à la durée de réverbération nominale du local de réception et il sera calculé de la manière suivante :

$L_{i,C_{tr}} = L_i - 10 \log (T/T_0)$ dB où :

- l'indice i représente la bande d'octave centrée sur la fréquence i (bande d'octave prise en compte : 125 - 250 - 500 - 1000 - 2000 Hz) ;
- L_i est la différence des niveaux de pression acoustique mesurés à l'extérieur et à l'intérieur dans la bande d'octave centrée sur la fréquence i , à 0,1 dB près. Chacun de ces niveaux est égal au niveau de pression acoustique exprimé en dB qui est dépassé pendant 50 % du temps des mesures ;
- $L_{i,C_{tr}}$ est la différence des niveaux de pression acoustique mesurés (L_i défini ci-dessus) pondéré par rapport à la durée de réverbération du local de réception ;
- T_i est la durée de réverbération à la fréquence " i " ;
- T_0 est la durée de réverbération de référence du local de réception telle que prévue dans la présente notice.

$D_{nT,A, tr} = -10 \log \sum 10 (L_{i,C_{tr}} - X_{i,C_{tr}})/10$ dB où :

- $D_{nT,A, tr}$ est l'isolement acoustique standardisé pour un spectre de bruit route ;
- l'indice i , représente la bande d'octave centrée sur la fréquence i (bande d'octave prise en compte : 125 - 250 - 500 - 1000 - 2000 Hz) ;
- $X_{i,C_{tr}}$ sont les niveaux donnés par la Norme NF EN ISO 717-1 (classement français NF S 31-032-1) aux fréquences i pour le spectre d'adaptation " C_{tr} " (spectre d'adaptation pour un bruit de type route) ;
- $L_{i,C_{tr}}$ est la différence de niveau corrigée par rapport à la durée de réverbération, tel que décrit ci-dessus.

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

Source de bruit : la source de bruit sera un haut-parleur diffusant un bruit large bande (bruit rose). Le haut-parleur sera disposé de façon à ne pas attaquer directement la paroi à tester, mais de manière à obtenir un champ acoustique le plus isotrope possible.

Réception du bruit : ces mesures seront effectuées pour chacune des bandes d'octave centrées sur les fréquences suivantes : 125 - 250 - 500 - 1000 - 2000 Hz.

Calcul de l'isolement : l'isolement standardisé sera exprimé en dB et pondéré par rapport à la durée de réverbération nominale du local de réception et il sera calculé de la manière suivante :

$L_{i,C} = L_i - 10 \log (T_i / T_0)$ dB où :

- l'indice i , représente la bande d'octave centrée sur la fréquence i (bande d'octave prise en compte : 125 - 250- 500 - 1000 - 2000 Hz) ;
- L_i est la différence des niveaux de pression acoustique mesurés à l'extérieur et à l'intérieur dans la bande d'octave centrée sur la fréquence i , à 0,1 dB près. Chacun de ces niveaux est égal au niveau de pression acoustique exprimé en dB qui est dépassé pendant 50% du temps des mesures.
- $L_{i,C}$ est la différence des niveaux de pression acoustique mesurés (L_i défini ci-dessus) pondéré par rapport à la durée de réverbération du local de réception.
- T_i est la durée de réverbération à la fréquence " i ".
- T_0 est la durée de réverbération de référence du local de réception telle que prévue dans la présente notice.

$D_{nT,A} = -10 \log \sum 10 (L_{i,C} - X_{i,C}) / 10$ dB où :

- $D_{nT,A}$ est l'isolement acoustique standardisé pour un spectre de bruit rose ;
- l'indice i , représente la bande d'octave centrée sur la fréquence i (bande d'octave prise en compte : 125 - 250- 500 - 1000 - 2000 Hz) ;
- $X_{i,C}$ sont les niveaux donnés par la NF EN ISO 717-1 (classement français NF S 31-032-1) aux fréquences i pour le spectre d'adaptation "C" (spectre d'adaptation pour un bruit de type rose) ;
- $L_{i,C}$ est la différence de niveau corrigée par rapport à la durée de réverbération, tel que décrit ci-dessus.

12.8 Mesure des niveaux de pression pondérés du bruit de choc standardisé

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

Le niveau de pression acoustique L sera mesuré au centre géométrique du local de réception.

Cette mesure sera effectuée pour chacune des bandes d'octave normalisée de 125 à 2000 Hz, et corrigée en fonction des durées de réverbération T et T_0 du local aux mêmes fréquences, selon la formule suivante :

$L_{n,i} = L_i - 10 \log (T_i / T_0)$ en dB (arrondi à 0,1dB près) où :

- L_i est le niveau de pression acoustique mesuré à l'octave i ;
- T_i est la durée de réverbération du local mesuré à l'octave i ;
- T_0 est la durée de réverbération de référence du local de réception telle que prévue dans la présente notice.

La courbe de référence par octave (courbe de référence issue de la norme ISO 717-2.2) est alors décalée par bond de 1 dB vers la courbe mesurée ($L_{n,i}$ par octave – voir ci-dessus) jusqu'à ce que la somme des écarts défavorables soit aussi grande que possible, mais sans dépasser 10 dB.

Après avoir effectué les décalages progressifs conformément à la procédure ci-dessus, le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé $L'_{nT,W}$ est la valeur de la courbe de référence à 500 Hz minorée de 5 dB.

Le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé $L'_{nT,W}$ est exprimé en dB.

12.9 Mesures de bruit ambiant à l'intérieur des locaux équipements en fonctionnement

Bruit d'équipement de longue durée : Les mesures seront effectuées dans le local de réception, par bandes d'octave axées sur les fréquences suivantes : 63 - 125 - 250 - 500 - 1000 - 2000 - 4000 - 8000 Hz. Les valeurs mesurées seront pour chaque bande d'octave corrigées en fonction de la durée de réverbération du local.

$L_{n,i} = L - 10 \text{ Log } (T_i / T_0)$ où :

- L est le niveau mesuré ;
- T_i est la durée de réverbération du local mesuré à l'octave i ;
- T_0 est la durée de réverbération de référence du local de réception telle que prévue dans la présente notice.

Enfin, il sera vérifié l'absence de tonalités marquées au sens défini dans la présente notice dès qu'un doute sur le contenu du bruit émis apparaîtra.

Bruit d'équipements de faible durée : il s'agit exclusivement des colonnes de collectes de déchets et des phases de démarrage et d'arrêt des ascenseurs et circulations mécanisées. Ces mesures seront effectuées directement en dB(A) dans le local de réception. Une correction de durée de réverbération de -3 dB(A) sera appliquée dans le cas où la mesure serait effectuée dans un local non meublé.

12.10 Mesures de bruit relevés à l'extérieur du bâtiment équipements en fonctionnement

Ces mesures seront effectuées en s'inspirant de la méthode décrite par la norme française NFS 31-010 pour des points de réception tels que précisés dans la présente notice. Dans ce cas, la tolérance de 3 dB(A) n'est pas applicable.

12.11 Appréciation des résultats

Pour chaque type de mesure, niveaux résiduels de bruits d'impacts, bruits d'équipements, durée de réverbération, pris individuellement, il sera effectué au minimum trois points de mesure par cas de figure.

Suivant la dispersion des résultats, un nombre plus important d'essais pourra être effectué.

Dans le cas où la tolérance de 3 dB(A) (ou 3dB selon critère mesuré) est applicable : sur une règle ou une contrainte fixée en terme de courbe NR assujettie d'une contrainte supplémentaire en dB(A) (de niveau global en dB(A)), la conformité sera atteinte si la moyenne algébrique des dépassements positifs, négatifs ou nuls par rapport aux valeurs portées dans la présente notice, est dans la limite des 3 dB(A) de tolérance, sous réserve qu'aucun des résultats de mesure pris individuellement n'enfreigne la tolérance de 3 dB(A).

Sur le critère en NR, la tolérance est de 3 dB pour les octaves dont les fréquences centrales sont inférieures ou égales à 125Hz, de 2dB de 250 à 4000Hz.

Bien entendu ces tolérances sur le NR sont sous réserve du respect de la règle sur le niveau global donné ci avant et de l'absence de tonalités marquées telles que demandées dans la NFS 31-010 (annexes de la version antérieure à celle de décembre 1996).

Dans le cas où la tolérance de 3 dB(A) (ou 3 dB selon critère mesuré) n'est pas applicable, toutes les valeurs relevées doivent être strictement conformes aux contraintes définies.

Pour les bruits d'équipements, toutes les valeurs relevées doivent être inférieures ou égales aux valeurs fixées en termes de NR.

13 ANNEXE 4: FICHE DE SUIVI DES DOCUMENTS A FOURNIR

LOT	DOCUMENTS A FOURNIR A L'APPROBATION DE L'ACOUSTICIEN DE LA MOE	SUIVI ACOUSTICIEN MOE	
		RECU LE	VALIDE LE
TOUS LOTS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ l'ensemble des sujétions pour la protection de l'environnement durant les activités de chantier; ✓ rapport de mesures acoustiques de pré réception. 		
LOT 01 – INSTALLATION DE CHANTIER – TERRASSEMENTS – FONDATIONS – GO – MAÇONNERIES – AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS – ESPACES VERTS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ l'ensemble des sujétions pour la protection de l'environnement durant les activités de chantier ; ✓ les plans d'exécution de gros œuvre ; ✓ la composition (épaisseur, densité...) des différents éléments de maçonnerie ; ✓ les références, dimensions, compositions des ouvrages de gros œuvre ; ✓ les rapports d'essais nécessaires à la justification des performances acoustiques demandées dans la notice acoustique générale. ✓ les détails d'exécution de raccordement aux autres corps d'état. 		
LOT 02 – CHARPENTE BOIS et LOT 03 - ETANCHEITE COUVERTURE	<ul style="list-style-type: none"> ✓ les plans d'exécution et détails de réalisation ; ✓ les références, dimensions, compositions des ouvrages ; ✓ les rapports d'essais nécessaires à la justification des performances acoustiques R_A et/ou $R_{A,tr}$; ✓ les détails d'exécution de raccordement aux autres corps d'état. 		
LOT 04 - MENUISERIES EXTERIEURES / MENUISERIES INTERIEURES / CLOISONS / ISOLATION /SERRURERIE	<ul style="list-style-type: none"> ✓ les plans d'exécution et détails de réalisation ; ✓ les plans de repérage des éléments menuisés, cloisons, doublages, faux plafonds ; ; ✓ les références, dimensions, compositions des éléments menuisés ; ✓ les références, épaisseurs, compositions des couvertures, cloisons, doublages, faux plafonds ; ✓ les rapports d'essais nécessaires à la justification des performances acoustiques R_A, et/ou ΔR_A des cloisons et/ou doublages ; ✓ les rapports d'essais nécessaires à la justification des performances acoustiques α_w des traitements absorbants ✓ les tableaux de blocs-portes renseignés avec indices d'affaiblissement acoustique renseignés ; ✓ les rapports d'essais nécessaires à la justification des $R_{A,tr}$ et des R_A des éléments menuisés minimums demandées dans la notice acoustique générale ; ✓ les détails d'exécution de raccordement aux autres corps d'état. ✓ les sujétions de fixations antivibratiles des ouvrages 		

LOT	DOCUMENTS A FOURNIR A L'APPROBATION DE L'ACOUSTICIEN DE LA MOE	SUIVI ACOUSTICIEN MOE	
		RECU LE	VALIDE LE
	métalliques tels qu'escaliers,...		
LOTS TECHNIQUES LOT 05 – ELECTRICITE LOT 06 - VENTILATION – CHAUFFAGE- PLOMBERIE	<ul style="list-style-type: none"> ✓ les plans d'exécution et détails de réalisation ; ✓ les caractéristiques techniques et rapport d'essais attestant des niveaux de puissances acoustiques L_w par bande d'octave des équipements proposés ; ✓ les fiches techniques et caractéristiques acoustiques des matériaux mis en œuvre (colliers anti vibratiles, pièges à sons, fourreaux résilients...) ; ✓ les notes de calculs afin de justifier la conformité vis-à-vis des objectifs de la notice acoustique générale : <ul style="list-style-type: none"> - niveaux sonores à l'intérieur des espaces du projet ; - niveaux sonores en jeu dans les locaux techniques ; - niveaux sonores émis vers l'extérieur ; - taux de filtrage vibratoire ; - anti-téléphonie entre locaux. 		
LOT 07 - REVETEMENT SOL - PEINTURE	<ul style="list-style-type: none"> ✓ les plans d'exécution et détails de réalisation ; ✓ les plans de repérage des sols ; ✓ les références, dimensions, compositions des ouvrages ; ✓ les rapports d'essais nécessaires à la justification des performances acoustiques ΔL_w minimums demandées dans la notice acoustique générale ✓ les sujétions prises afin de ne pas shunter l'efficacité des performances acoustiques des ouvrages (faux plafonds absorbants; blocs-portes, plots antivibratiles,...). 		

Pour faciliter les échanges Entreprises-MOE et permettre la remise d'avis par l'acousticien de la MOE, pour chaque lot, l'Entreprise compilera l'ensemble de ces documents dans un dossier complet, détaillé et annoté. Par exemple, des repérages de plans et/ou tableaux de blocs-portes et/ou la fourniture de documentations technico-commerciales sur les ouvrages proposés,... ne pourront être validés sans l'apport de justificatifs tels que rapports d'essais acoustiques, notes de calculs acoustiques et/ou vibratoires et/ou engagements des fabricants sur les performances acoustiques.

Si un système de gestion électronique de document (GED) est mis en place sur l'opération, il restera un outil servant à échanger des documents de travail et archiver les documents d'exécution finaux. Il ne doit en aucun cas se substituer aux envois des documents papier et/ou informatique, rappelés dans cette annexe, nécessitant un visa de notre part.