



CONSTRUCTION DE LOGEMENTS COLLECTIFS – ZONE 1

2-24 rue de Lallier
94240 L'HAY LES ROSES

NOTICE ACOUSTIQUE DCE

MAITRE D'OUVRAGE : SCCV L'HAY LES ROSES

50, Route de la Reine
92 773 BOULOGNE-BILLANCOURT



LES NOUVEAUX CONSTRUCTEURS
CONCEVONS VOTRE ESPACE DE VIE

ARCHITECTE : DIDIER ZOZIO

2, Rue de Lancry
75010 PARIS



DIDIER ZOZIO
ARCHITECTE

N° d'Affaire	Phase	Indice	Date	Rédacteur
22-247	DCE	0	23/02/2024	Antoine THOMAS



BUREAU D'ÉTUDES
Thermiques, Acoustiques et Environnementales



HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

INDICE	DATE	OBJET DES MODIFICATIONS
0	23 février 2024	Version initiale

SOMMAIRE

A	INTRODUCTION	9
B	DOCUMENTS DE REFERENCE	10
B.1	REGLEMENTATION.....	10
B.1.1	Bruits de voisinage.....	10
B.1.2	Bruits des infrastructures.....	10
B.1.3	Bruits dans la construction.....	10
B.1.4	Bruits de chantier.....	10
B.2	NORMES.....	11
B.2.1	Acoustique environnementale.....	11
B.2.2	Acoustique du bâtiment.....	11
B.3	REFERENTIELS.....	11
B.4	GUIDES.....	11
B.5	DOCUMENTS D'ETUDE.....	11
C	RAPPEL DES PRINCIPALES TERMINOLOGIES	12
C.1	EMERGENCE SONORE.....	12
C.2	NIVEAU DE PRESSION ACOUSTIQUE NORMALISE.....	12
C.3	ISOLEMENT ACOUSTIQUE ET INDICE D'AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE.....	12
C.4	NIVEAU DE PRESSION PONDERE DU BRUIT DE CHOC STANDARDISE.....	13
C.5	DUREE DE REVERBERATION.....	13
C.6	AIRE D'ABSORPTION EQUIVALENTE.....	13
D	ESSAIS ET MESURES DE CONTROLE	14
D.1	CONDITIONS DE VERIFICATION DES EXIGENCES ACOUSTIQUES.....	14
D.1.1	Niveaux sonores dans l'environnement.....	14
D.1.2	Critères de confort acoustique à l'intérieur du bâtiment.....	14
D.2	INCERTITUDES DE MESURE.....	14
D.2.1	Niveaux sonores dans l'environnement.....	14
D.2.2	Critères de confort acoustique à l'intérieur du bâtiment.....	14
D.3	BRUIT RESIDUEL DU SITE.....	14
D.4	MESURES D'AUTOCONTROLE.....	15
D.5	RECEPTION ACOUSTIQUE EN FIN DE TRAVAUX.....	15
E	OBJECTIFS ACOUSTIQUES DU PROJET	16
E.1	PREAMBULE.....	16
E.2	ISOLEMENT AUX BRUITS AERIENS VIS-A-VIS DE L'EXTERIEUR.....	16
E.2.1	Méthode de calcul.....	16
E.2.2	Situation du projet vis-à-vis des infrastructures de transports classées.....	16
E.2.2.1	Infrastructures de transports aériens.....	16
E.2.2.2	Infrastructures de transports terrestres.....	17

E.2.3	Objectifs d'isolement acoustique des façades	17
E.3	ISOLEMENT AUX BRUITS AERIENS ENTRE LOCAUX.....	18
E.4	NIVEAU DE BRUIT D'IMPACT.....	18
E.5	ACOUSTIQUE INTERNE	19
E.6	NIVEAU DE BRUIT DES EQUIPEMENTS DANS LES LOCAUX.....	19
E.7	NIVEAUX SONORES EMIS DANS L'ENVIRONNEMENT	20
E.7.1	Rappel de la réglementation	20
E.7.2	Bruit particulier autorisé	20
F	PRINCIPES CONSTRUCTIFS GENERAUX	21
F.1	PREAMBULE.....	21
F.2	ISOLATION AUX BRUITS AERIENS – ENVELOPPE DU BATIMENT	21
F.2.1	Façades	21
F.2.2	Toitures terrasses	21
F.2.3	Menuiseries extérieures	21
F.3	ISOLATION AUX BRUITS AERIENS – SEPARATIFS INTERIEURS.....	22
F.3.1	Séparatifs horizontaux	22
F.3.1.1	Entre logements.....	22
F.3.1.2	Entre logements au RDC et Sous-sol.....	22
F.3.1.3	Entre logements au R+1 et RDC (Cages E et F).....	22
F.3.1.4	Entre logements R+1 et dépendances RDC (Cage D).....	22
F.3.1.5	Entre logements et Halls (Cages E et F).....	23
F.3.1.6	Entre logements et Hall (Cage D).....	23
F.3.2	Séparatifs verticaux.....	23
F.3.2.1	Entre logements.....	23
F.3.2.2	Entre logements et locaux d'activité	23
F.3.2.3	Entre logements collectifs et dépendances	24
F.3.2.4	Entre logements et parking/rampe.....	24
F.3.2.5	Entre logements et circulations.....	24
F.3.2.6	Entre logements et cages d'escaliers	24
F.3.3	Gaines techniques	24
F.3.3.1	Gaines techniques des logements.....	24
F.3.3.2	Gaines techniques en béton	25
F.3.3.3	Gaine d'ascenseurs	25
F.4	ISOLATION AUX BRUITS D'IMPACT	25
F.4.1	Logements	25
F.4.1.1	Dans les étages	25
F.4.1.2	Au R+1 (Cages E et F).....	25
F.4.1.3	Au RDC.....	25
F.4.2	Terrasses accessibles.....	25
F.4.3	Circulations palières.....	25
F.4.3.1	Dans les étages	25
F.4.3.2	Au RDC.....	26
F.4.4	Hall d'entrées	26
F.4.5	Dépendances	26
F.5	CORRECTION DE L'ACOUSTIQUE INTERNE	26
F.5.1	Circulations communes.....	26
F.5.1.1	Circulations palières des étages	26
F.5.1.2	Circulations palières du RDC.....	26
F.5.1.3	Halls d'entrées	26
F.6	INSTALLATIONS TECHNIQUES	26

F.6.1	Sélection des équipements	26
F.6.2	Niveau sonore dans les Locaux Techniques	26
F.6.3	Accès au parking.....	27
F.6.4	Isolation antivibratile des équipements	27
F.6.5	Pièges à sons.....	27
F.6.6	Supportage des gaines et canalisations – Traversée des parois.....	27
F.6.7	Vitesses de circulation des fluides	27
F.6.8	Bouches de distribution / extraction, diffuseurs et grilles	27
F.6.9	Ascenseurs	28
F.6.10	Local Transformateur	28
F.6.10.1	Enveloppe	28
F.6.10.2	Portes et grilles de ventilation	28

G PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES PAR LOT **29**

G.1	GROS ŒUVRE.....	29
G.1.1	Performances acoustiques des ouvrages	29
G.1.1.1	Dalles béton de 23 cm	29
G.1.1.2	Dalles béton de 20 cm	29
G.1.1.3	Voiles béton de 20 cm	29
G.1.1.4	Voiles béton de 18 cm	29
G.1.1.5	Voiles béton de 16 cm	29
G.1.1.6	Escaliers en béton désolidarisés	30
G.1.1.7	Flocages	30
G.1.2	Local Transformateur	30
G.1.2.1	Enveloppe	30
G.1.2.2	Portes et grilles de ventilation	30
G.1.3	Dispositions de mise en œuvre particulières	31
G.1.3.1	Ouvrages en béton	31
G.1.3.2	Maçonneries	31
G.1.3.3	Variantes.....	31
G.1.3.4	Doublages d'isolation thermique	31
G.1.3.5	Rebouchages et calfeutrements	31
G.1.3.6	Gainnes techniques	32
G.1.3.7	Joint de dilatation	32
G.1.3.8	Massifs d'inertie	32
G.1.3.9	Remarque concernant les flocages	33
G.1.4	Documents à fournir par l'Entreprise.....	33
G.2	COUVERTURE – CHARPENTE – ÉTANCHEITE	33
G.2.1	Complexes d'étanchéité	33
G.2.2	Dalles sur plots.....	33
G.3	MENUISERIES EXTERIEURES.....	34
G.3.1	Performances acoustiques des ouvrages	34
G.3.1.1	Fenêtres et Portes fenêtres $R_w + C_{tr} \geq 30$ dB	34
G.3.1.2	Coffres de volets roulants $D_{n,e,w} + C_{tr} \geq 40-41$ dB	34
G.3.2	Dispositions de mise en œuvre particulières	34
G.3.2.1	Généralités.....	34
G.3.2.2	Fenêtres et Portes-fenêtres	34
G.3.2.3	Coffres de volets roulants	35
G.3.2.4	Étanchéité	35
G.3.2.5	Réglages.....	35
G.3.3	Documents à fournir par l'Entreprise.....	35
G.4	CLOISONS – DOUBLAGES – FAUX-PLAFONDS	36
G.4.1	Performances acoustiques des ouvrages	36

G.4.1.1	Cloisons de distribution des logements	36
G.4.1.2	Cloisons des gaines techniques des logements	36
G.4.1.3	Doublage collé sur voile en béton	37
G.4.1.4	Faux-plafond horizontal	38
G.4.1.5	Faux-plafond de correction acoustique des circulations	38
G.4.2	Dispositions de mise en œuvre particulières	38
G.4.2.1	Cloisons en carreaux de plâtre	38
G.4.2.2	Cloisons de distribution	39
G.4.2.3	Doublages d'isolation thermique intérieurs	39
G.4.2.4	Faux-plafond horizontal en plaques de plâtre sur ossatures	39
G.4.2.5	Faux-plafonds de correction acoustique	39
G.4.2.6	Gainnes techniques	40
G.4.2.7	Rebouchages et calfeutrements	40
G.4.3	Documents à fournir par l'Entreprise	41
G.5	MENUISERIES INTERIEURES	41
G.5.1	Performances acoustiques des ouvrages	41
G.5.1.1	Portes palières	41
G.5.1.2	Trappes de visite	41
G.5.2	Dispositions de mise en œuvre particulières	41
G.5.2.1	Portes ordinaires	41
G.5.2.2	Portes acoustiques	41
G.5.2.3	Etanchéité des bloc-portes	42
G.5.2.4	Barres de seuil	42
G.5.2.5	Trappes de visite des gaines techniques	42
G.5.3	Documents à fournir par l'Entreprise	42
G.6	CHAPES	43
G.6.1	Performances acoustiques des ouvrages	43
G.6.1.1	Chapes Thermo-Acoustiques $\Delta L_w \geq 21$ dB	43
G.6.1.2	Chapes Acoustiques $\Delta L_w \geq 21$ dB	43
G.6.1.3	Chapes Acoustiques $\Delta L_w \geq 18$ dB	43
G.6.2	Dispositions de mise en œuvre particulières	43
G.6.2.1	Ouvrages en béton	43
G.6.2.2	Généralités	44
G.6.2.3	Préparation du support	44
G.6.2.4	Isolation verticale et traitement des points singuliers	44
G.6.2.5	Choix et pose de la sous-couche acoustique	44
G.6.2.6	Chapes Thermo-Acoustiques : pose de l'isolant thermique	44
G.6.2.7	Pose d'un polyane	45
G.6.2.8	Réalisation de la chape	45
G.6.3	Documents à fournir par l'Entreprise	45
G.7	REVETEMENTS DE SOLS	45
G.7.1	Performances acoustiques des ouvrages	45
G.7.1.1	Moquettes	45
G.7.2	Dispositions de mise en œuvre particulières	45
G.7.2.1	Pose des revêtements de sols durs sur chape flottante	45
G.7.2.2	Jonctions avec des éléments verticaux	46
G.7.3	Documents à fournir par l'Entreprise	46
G.8	PEINTURE	46
G.8.1	Dispositions de mise en œuvre particulières	46
G.8.1.1	Joints	46
G.8.1.2	Traitements d'acoustique interne	46
G.9	VENTILATION - DESENFUMAGE	46
G.9.1	Performances acoustiques des ouvrages	46
G.9.1.1	Généralités	46

G.9.1.2	Entrées d'air $D_{n,e,w} + C_{tr} \geq 37$ dB	47
G.9.1.3	Bouches d'extraction de VMC.....	47
G.9.2	Dispositions de mise en œuvre particulières	47
G.9.2.1	Généralités.....	47
G.9.2.2	Entrées d'air.....	47
G.9.2.3	Bouches de distribution // Diffuseurs	47
G.9.2.4	Emission sonore des équipements	47
G.9.2.5	Isolation antivibratile des équipements	48
G.9.2.6	Pièges à sons	48
G.9.2.7	Fixation des canalisations.....	49
G.9.2.8	Traversée des parois	49
G.9.2.9	Antitéléphonie par les réseaux de ventilation	49
G.9.2.10	Sections de prise et rejet d'air.....	50
G.9.2.11	Réglages de débits – Boîtes de détente	50
G.9.2.12	Vitesses de circulation – Pression dans les réseaux	50
G.9.2.13	Désenfumage.....	51
G.9.3	Documents à fournir par l'Entreprise.....	51
G.10	PLOMBERIE.....	51
G.10.1	Performances acoustiques des ouvrages.....	51
G.10.2	Dispositions de mise en œuvre particulières	51
G.10.2.1	Généralités.....	51
G.10.2.2	Emission sonore des équipements.....	52
G.10.2.3	Isolation antivibratile des équipements	52
G.10.2.4	Appareils sanitaires.....	53
G.10.2.5	Fixation des canalisations.....	53
G.10.2.6	Dévoiements	53
G.10.2.7	Traversée des parois	54
G.10.2.8	Vitesses de circulation – Pression dans les réseaux	54
G.10.2.9	EP – EV – EU	54
G.10.3	Documents à fournir par l'Entreprise.....	55
G.11	ÉLECTRICITE : COURANTS FORTS – COURANTS FAIBLES	55
G.11.1	Performances acoustiques des ouvrages.....	55
G.11.2	Dispositions de mise en œuvre particulières	55
G.11.2.1	Généralités.....	55
G.11.2.2	Emission sonore des équipements	55
G.11.2.3	Armoires et tableaux	56
G.11.2.4	Chemins de câbles	56
G.11.2.5	Boîtiers électriques	56
G.11.2.6	Ventilation des locaux électriques.....	56
G.11.3	Documents à fournir par l'Entreprise.....	56
G.12	ASCENSEUR.....	56
G.12.1	Performances acoustiques des ouvrages.....	56
G.12.2	Dispositions de mise en œuvre particulières	57
G.12.2.1	Précautions en matière de bruits aériens	57
G.12.2.2	Précautions en matière de vibrations.....	57
G.12.3	Documents à fournir par l'Entreprise.....	58

A INTRODUCTION

La présente étude acoustique est réalisée dans le cadre de l'opération suivante :

Construction de logements collectifs – Zone 1
2-24 rue de Lallier
94240 L'HAY LES ROSES

L'opération prévoit la construction d'un bâtiment de 85 logements collectifs en accession répartis de RDC à R+5 sur deux niveaux de sous-sol.

Le projet ne vise aucune certification définissant un cahier des charges acoustique particulier. Les ouvrages de l'opération devront donc répondre aux exigences de la réglementation acoustique relative au confort acoustique dans les bâtiments d'habitation (NRA).

Cette étude acoustique, réalisée en phase DCE, porte sur les aspects suivants de l'opération, pour les cages D, E et F uniquement :

- Isolation aux bruits aériens vis-à-vis de l'espace extérieur.
- Isolation aux bruits aériens entre locaux.
- Isolation aux bruits d'impact entre locaux.
- Acoustique interne des locaux.
- Maîtrise des bruits et vibrations des équipements techniques, à l'intérieur du bâtiment.
- Protection du voisinage vis-à-vis des installations techniques (*rappel des exigences réglementaires*).

Elle comprend :

- La synthèse des objectifs acoustiques et des exigences applicables à l'opération.
- Le détail des ouvrages à mettre en œuvre et leurs performances acoustiques.
- Les prescriptions de mise en œuvre à appliquer.
- Les éléments justificatifs à transmettre par les entreprises.

B DOCUMENTS DE REFERENCE

B.1 REGLEMENTATION

B.1.1 Bruits de voisinage

- **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 (ERP).
- **Décret n°2006-1099 du 31 août 2006** relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique.

B.1.2 Bruits des infrastructures

- **Arrêté du 30 mai 1996** relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.
- **Arrêté du 23 juillet 2013** modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.
- **Arrêté du 3 septembre 2013** illustrant par des schémas et des exemples les articles 6 et 7 de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié.
- **Arrêté préfectoral n°2000/094 du 03 avril 2000** portant classement des infrastructures de transport terrestres et prescrivant l'isolement acoustique des bâtiments dans les secteurs affectés par le bruit.

B.1.3 Bruits dans la construction

- **Arrêté du 30 juin 1999** relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation.
- **Arrêté du 30 juin 1999** relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique.
- **Décret n°2011-604 du 30 mai 2011** relatif à l'attestation de prise en compte de la réglementation acoustique à établir à l'achèvement des travaux de bâtiments d'habitation neufs.
- **Arrêté du 27 novembre 2012** relatif à l'attestation de prise en compte de la réglementation acoustique applicable en France métropolitaine aux bâtiments d'habitation neufs.

B.1.4 Bruits de chantier

- **Code du travail** relatif à la protection des travailleurs contre le bruit sur les chantiers.
- **Décret n° 95-79 du 23 janvier 1995** fixant les prescriptions prévues par l'article 2 de la loi n°92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit et relatives aux objets bruyants et aux dispositifs d'insonorisation.
- **Arrêté du 2 janvier 1986** fixant les dispositions communes applicables aux matériels et engins de chantier ainsi que les arrêtés de la même date fixant :
 - Les procédures d'homologations des matériels et engins de chantier,
 - Les niveaux d'émission sonore autorisés par catégories d'engins (moto compresseurs, moteurs à explosion ou à combustion interne, groupes électrogènes, ...).
- **Arrêté du 12 mai 1997** concernant l'utilisation d'engins dûment homologués s'agissant de leurs caractéristiques acoustiques.
- **Arrêté du 18 mars 2002** relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments.

B.2 NORMES

B.2.1 Acoustique environnementale

- **NF S 30-010** : Acoustique – Courbes NR d'évaluation du bruit
- **NF S 31-010** : Acoustique – Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Méthodes particulières de mesurage.
- **NF S 31-110** : Acoustique – Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation.

B.2.2 Acoustique du bâtiment

- **NF EN 12354** : Acoustique du bâtiment – Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments.
 - Partie 1 : isolement acoustique aux bruits aériens entre des locaux.
 - Partie 2 : isolement acoustique au bruit de choc entre des locaux.
 - Partie 3 : isolement aux bruits aériens venus de l'extérieur.
 - Partie 4 : transmission du bruit intérieur à l'extérieur.
 - Partie 5 : niveaux sonores dus aux équipements du bâtiment.
 - Partie 6 : absorption acoustique des pièces et espaces fermés.
- **NF EN ISO 717-1** : Acoustique – Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 1 : Isolement aux bruits aériens.
- **NF EN ISO 717-2** : Acoustique – Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 2 : Protection contre le bruit de choc.
- **NF EN ISO 140** : Acoustique – Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction – Parties 1 à 12.
- **NF S 31-057** : Vérification de la qualité acoustique des bâtiments.

B.3 REFERENTIELS

- **Nouvelle réglementation acoustique (NRA).**

B.4 GUIDES

- **Guide de Mesures Acoustiques**, édité par le Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie et le Ministère du logement et de l'égalité des territoires.

B.5 DOCUMENTS D'ETUDE

- Dossier de plans DCE daté du 6 février 2024

C RAPPEL DES PRINCIPALES TERMINOLOGIES

C.1 EMERGENCE SONORE

L'émergence sonore, exprimée en dB ou dB(A), représente la modification temporelle du niveau du bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier.

Cette modification peut porter autant sur le niveau sonore global que sur le niveau sonore sur une bande quelconque de fréquence (octave, tiers d'octave, ...).

- **Bruit ambiant** : Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.
- **Bruit particulier** : Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête.
- **Bruit résiduel** : Bruit ambiant, en l'absence du ou des bruit(s) particulier(s), objet(s) de la requête considérée.

C.2 NIVEAU DE PRESSION ACOUSTIQUE NORMALISE

Le niveau de pression acoustique normalisé représente le niveau de bruit perçu dans un local.

Il est noté L_{nAT} et exprimé en dB(A).

Il est utilisé pour caractériser le niveau de bruit engendré par les équipements techniques et il correspond alors au niveau de pression acoustique mesuré dans un local, lorsque l'équipement considéré est en fonctionnement. Le niveau mesuré est corrigé pour une durée de réverbération de référence du local de réception (sauf indication contraire, celle-ci est égale à 0,5 secondes à toutes les fréquences).

C.3 ISOLEMENT ACOUSTIQUE ET INDICE D'AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE

L'isolement acoustique standardisé pondéré représente l'isolement global aux bruits aériens d'un local vis-à-vis d'un autre local du bâtiment ou de l'extérieur.

Il est noté $D_{nT,A}$ (ou $D_{nT,w}+C$), pour un spectre normalisé de bruit rose à l'émission et $D_{nT,A,tr}$ (ou $D_{nT,w}+C_{tr}$), pour un spectre normalisé de bruit de trafic à l'émission.

Il est exprimé en dB.

Il est mesuré in-situ et corrigé pour une durée de réverbération de référence du local de réception (sauf indication contraire, celle-ci est égale à 0,5 secondes à toutes les fréquences).

L'indice d'affaiblissement acoustique caractérise les propriétés d'atténuation acoustique d'un élément de construction (mur, cloison, plancher, plafond, fenêtre, porte, ...).

Il est noté R_w+C , pour un spectre normalisé de bruit rose à l'émission et ou R_w+C_{tr} , pour un spectre normalisé de bruit de trafic à l'émission.

Il est exprimé en dB.

Il est mesuré uniquement en laboratoire et ne prend en compte que la transmission directe des bruits aériens par l'élément de construction.

L'isolement acoustique normalisé caractérise les propriétés d'atténuation acoustique des petits éléments de construction (volets roulants, entrées d'air, ...).

Il est noté $D_{n,e,w}+C$ pour un spectre normalisé de bruit rose à l'émission et $D_{n,e,w}+C_{tr}$, pour un spectre normalisé de bruit de trafic à l'émission.

Il est exprimé en dB.

Il est mesuré uniquement en laboratoire et ne prend en compte que la transmission directe des bruits aériens par l'élément de construction.

C.4 NIVEAU DE PRESSION PONDERE DU BRUIT DE CHOC STANDARDISE

Le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé représente le niveau de bruit perçu dans un local, lorsque des chocs sont produits par la machine à chocs normalisée disposée sur le sol des locaux normalement accessibles, extérieurs au local de réception considéré.

Il est noté $L'_{nT,w}$ et exprimé en dB.

Il est mesuré in-situ et corrigé pour une durée de réverbération de référence du local de réception (sauf indication contraire, celle-ci est égale à 0,5 secondes à toutes les fréquences).

Le niveau de pression pondéré du bruit de choc normalisé caractérise la performance d'un élément de construction (plancher, ...) en matière d'isolation aux bruits d'impact.

Il est noté $L_{n,w}$ et exprimé en dB.

Il est mesuré uniquement en laboratoire et ne prend en compte que la transmission des bruits d'impact par l'élément de construction.

L'indice de réduction du niveau de bruit de choc pondéré caractérise la réduction du niveau de pression pondéré du bruit de choc normalisé apportée par un élément de construction (revêtement de sol, chape flottante, ...).

Il est noté ΔL_w et exprimé en dB.

Il est mesuré uniquement en laboratoire, sur un plancher de référence.

C.5 DUREE DE REVERBERATION

La durée de réverbération (ou temps de réverbération) représente la durée nécessaire pour que le niveau de pression acoustique en un point du local décroisse de 60 dB après l'extinction d'une source.

Elle est notée T_r , ou TR , et est exprimée en secondes.

Sauf indication contraire, la durée de réverbération indiquée est la moyenne des valeurs sur les bandes d'octave centrées sur les fréquences 500, 1000 et 2000 Hz, pour un local meublé et non occupé.

In-situ, on mesure généralement le T_{20} ou le T_{30} , représentant respectivement la durée nécessaire pour que le niveau de pression acoustique en un point du local décroisse de 20 ou 30 dB après l'extinction d'une source.

C.6 AIRE D'ABSORPTION EQUIVALENTE

L'aire d'absorption équivalente représente la capacité d'absorption d'un élément de construction.

Elle est égale au produit du coefficient d'absorption du matériau par la surface de l'échantillon considéré ($A = \alpha_w * S$).

Elle est notée A , ou AAE , et est exprimée en m^2 .

Elle est également utilisée pour caractériser l'absorption acoustique dans un local. Elle est alors égale à la somme des produits des coefficients d'absorption des différents matériaux disposés dans le local par leur surface ($AAE = \sum_i \alpha_{wi} * S_i$).

D ESSAIS ET MESURES DE CONTROLE

D.1 CONDITIONS DE VERIFICATION DES EXIGENCES ACOUSTIQUES

D.1.1 Niveaux sonores dans l'environnement

La vérification des niveaux sonores dans l'environnement se fera conformément aux dispositions de la norme NF S 31-010.

Les critères d'émergence seront mesurés au niveau des riverains les plus proches.

Un contrôle du niveau sonore à 2 mètres de chaque grille en façade du projet sera également réalisé par prélèvements d'une durée de 1 à 2 minutes.

D.1.2 Critères de confort acoustique à l'intérieur du bâtiment

La vérification des objectifs de confort acoustique à l'intérieur du bâtiment se fera conformément aux dispositions de la norme NF S 31-057 et du guide de Mesures Acoustiques édité par le Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie et le Ministère du logement et de l'égalité des territoires.

Une correction de durée de réverbération sera appliquée au niveau sonore mesuré pour ramener celui-ci au niveau sonore qui aurait été mesuré dans une pièce ayant une durée de réverbération de référence de 0,5 secondes à toutes les fréquences. Cette correction sera basée sur une mesure du TR et non déduite du tableau de la norme.

D.2 INCERTITUDES DE MESURE

D.2.1 Niveaux sonores dans l'environnement

Aucune tolérance ne sera admise sur les niveaux sonores mesurés dans l'environnement.

D.2.2 Critères de confort acoustique à l'intérieur du bâtiment

Une tolérance de plus ou moins 3 dB ou 3 dB(A) pour incertitude liée aux mesures sera admise sur les exigences d'isolement, de bruits d'impact et de bruits d'équipements intérieurs.

Nota : *Il s'agit bien d'une tolérance de mesure et non pas d'un assouplissement du cahier des charges ou d'une tolérance d'étude.*

D.3 BRUIT RESIDUEL DU SITE

Dans le cadre de la protection du voisinage vis-à-vis des installations techniques du projet, les Entreprises auront à leur charge la réalisation d'une campagne de mesures acoustiques visant à caractériser précisément le niveau de bruit résiduel du site, en période diurne et en période nocturne.

Les mesures seront réalisées avec une durée d'intégration de 10 secondes maximum. Elles devront permettre de déterminer l'indice fractile L_{90} sur les demi-heures les plus calmes de chaque période réglementaire.

Une copie du rapport de mesures présentant la localisation des points de mesures, les évolutions temporelles et les niveaux retenus par bande d'octave sera à transmettre à la Maîtrise d'œuvre.

D.4 MESURES D'AUTOCONTROLE

Il est conseillé aux Entreprises de réaliser des autocontrôles en cours de chantier afin de s'assurer dès que possible de la conformité des ouvrages avec les objectifs acoustiques. Ces vérifications pourront être basées sur des mesures et / ou sur un contrôle visuel selon les lots.

La Maîtrise d'ouvrage et la Maîtrise d'œuvre se réservent également le droit d'exiger des autocontrôles pendant le chantier, sur des ouvrages ou parties d'ouvrages, si elles le jugent nécessaire. Ces investigations seront réalisées aux frais des Entreprises concernées, sans surcoût pour le Maître d'ouvrage. Lorsque plusieurs corps d'état sont concernés, la Maîtrise d'œuvre décidera de la répartition entre les différents corps d'état.

Les procédures utilisées dans le cadre des mesures d'autocontrôle seront conformes au § D.1.

En cas de non-conformités constatées, les Entreprises devront procéder aux reprises, réglages, mesures complémentaires, ... jusqu'à l'obtention des critères acoustiques fixés et ce sans surcoût pour le Maître d'Ouvrage.

Un dossier sera présenté par chaque Entreprise au Maître d'œuvre avant le lancement des Opérations Préalables à la Réception par le Maître d'ouvrage. Ce dossier indiquera les résultats des mesures d'autocontrôle réalisées et permettra d'attester de la conformité des ouvrages avec les performances acoustiques de l'opération.

D.5 RECEPTION ACOUSTIQUE EN FIN DE TRAVAUX

La Maîtrise d'Ouvrage procédera à des mesures de contrôle en fin de travaux. Ces mesures n'interviendront que lorsque les ouvrages seront entièrement et parfaitement terminés et que la totalité des réglages sera effectuée.

Le nombre de mesures réalisées par le Maître d'Ouvrage, ou la structure qualifiée de son choix, en fin de travaux sera conforme aux dispositions de l'Article 2 de l'arrêté du 27 novembre 2012 relatif à l'attestation de prise en compte de la réglementation acoustique applicable en France métropolitaine aux bâtiments d'habitation neufs.

Dans le cas d'une non-conformité des résultats des mesures de réception avec les exigences contractuelles, la Maîtrise d'œuvre exigera les reprises de travaux nécessaires jusqu'à l'obtention de résultats conformes avec les objectifs de l'opération. L'ensemble des frais sera à la charge de la ou des Entreprises jugées responsables.

De nouveaux essais seront réalisés à la charge de la ou des Entreprises jugées responsables jusqu'à l'obtention des critères acoustiques fixés. Les frais de réfection de ces ouvrages ainsi que les frais des nouveaux contrôles acoustiques, seront imputés à la charge de la ou des Entreprises jugées responsables de la non-conformité.

Dans le cas où la responsabilité des Entreprises ne serait pas établie de façon évidente ou lorsque plusieurs corps d'état sont concernés, la Maîtrise d'œuvre sera seule habilitée à statuer en dernier ressort sur la répartition entre les différents corps d'état concernés.

L'attention des Entreprises est attirée sur la nécessité d'organiser le chantier de manière à permettre la réalisation des essais acoustiques le plus tôt possible. En effet, la réfection d'ouvrages non conformes au niveau acoustique a souvent des incidences importantes sur les ouvrages des autres corps d'état (peinture, revêtements, démontages...).

E OBJECTIFS ACOUSTIQUES DU PROJET

E.1 PREAMBULE

Le projet devra permettre de respecter les exigences fixées par la réglementation en vigueur (*NRA*) et la certification BEE+ recherchée sur l'opération.

Les critères de confort acoustique listés ci-dessous sont définis pour une durée de réverbération de référence, du local de réception, $T_0 = 0,5$ seconde à toutes les fréquences :

- Isolement acoustique standardisé pondéré ($D_{nT,A}$ et $D_{nT,A,tr}$).
- Niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé ($L'_{nT,w}$).
- Niveau de pression acoustique normalisé des bruits d'équipement (L_{nAT}).

E.2 ISOLEMENT AUX BRUITS AERIENS VIS-A-VIS DE L'EXTERIEUR

E.2.1 Méthode de calcul

L'isolement aux bruits aériens à respecter vis-à-vis de l'extérieur est calculé selon les dispositions de la méthode forfaitaire détaillée dans l'Arrêté du 23 juillet 2013, modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

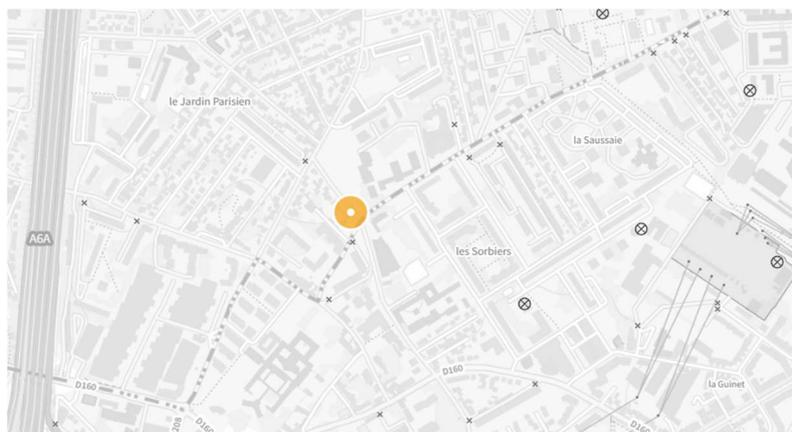
Cette méthode permet de calculer l'isolement acoustique minimum à respecter par l'enveloppe du bâtiment sur la base :

- De la situation du projet vis-à-vis du Plan d'Exposition au Bruit (PEB) d'un aéroport ;
- De la situation du projet vis-vis des infrastructures de transports terrestres classées situées à proximité, en tenant compte :
 - Du classement de ces infrastructures,
 - De la distance entre le projet et ces infrastructures,
 - De différentes corrections pouvant être appliquées.

E.2.2 Situation du projet vis-à-vis des infrastructures de transports classées

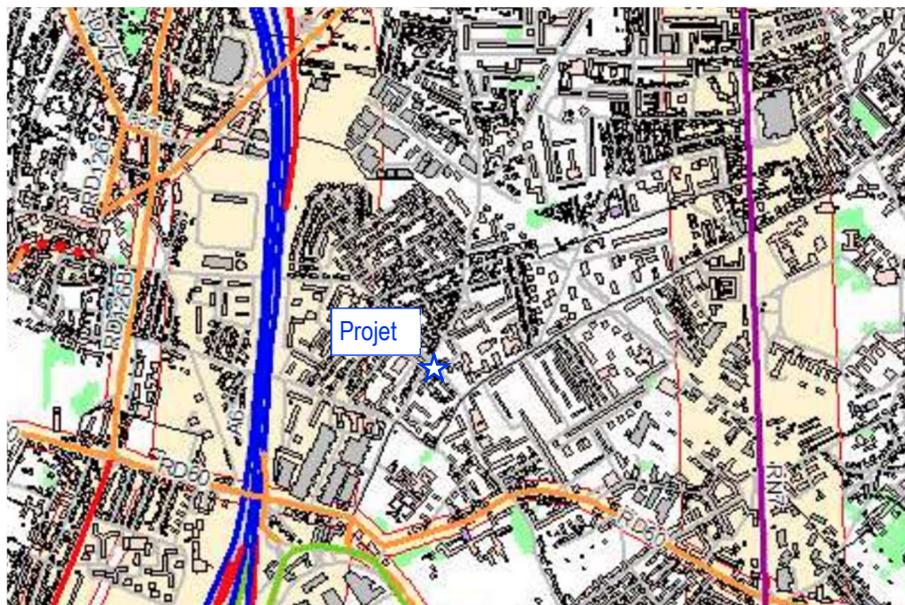
E.2.2.1 Infrastructures de transports aériens

Le projet se situe en dehors de toute zone définie par le Plan d'Exposition au Bruit (PEB) d'un aéroport. Il n'est donc soumis à la contribution d'aucune infrastructure de transport aérien classée.



E.2.2.2 Infrastructures de transports terrestres

Le projet est localisé ci-dessous sur un extrait de la carte définissant le classement sonore des infrastructures de transports terrestres sur la commune de L'Hay les Roses.



Le projet ne se situe dans aucun secteur affecté par le bruit des infrastructures de transports terrestres.

E.2.3 Objectifs d'isolement acoustique des façades

Les objectifs d'isolement aux bruits aériens vis-à-vis de l'extérieur à respecter dans cette configuration sont définis ci-après :

$$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$$

E.3 ISOLEMENT AUX BRUITS AERIENS ENTRE LOCAUX

L'isolement acoustique standardisé pondéré, $D_{nT,A}$, entre locaux devra être conforme aux valeurs définies dans le tableau suivant, en fonction de la nature du local d'émission et du local de réception :

Isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$		Nature du local de réception		
		Pièce principale d'un logement (chambre, séjour, ...)	Cuisine ou Salle d'eau d'un logement	
Nature du local d'émission	Local d'un autre logement	≥ 53 dB	≥ 50 dB	
	Circulation commune intérieure au bâtiment	Lorsque le local d'émission et le local de réception ne sont séparés que par une porte palière.	≥ 40 dB	≥ 37 dB
		Lorsque le local d'émission et le local de réception sont séparés par une porte palière et une porte de distribution	≥ 45 dB	--
		Lorsque le local d'émission et le local de réception sont séparés par une porte palière et au moins 2 portes de distribution	≥ 53 dB	≥ 50 dB
	Dépendance (local vélos, OM)	≥ 53 dB	≥ 50 dB	
	Parking	≥ 55 dB	≥ 52 dB	

E.4 NIVEAU DE BRUIT D'IMPACT

Le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé, $L'_{nT,w}$, perçu dans une pièce principale d'un logement ne dépassera pas les valeurs définies dans le tableau suivant :

Niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé		Local de réception
		Pièce principale d'un logement (Chambre, séjour, ...)
Nature du local d'émission	Autre logement	$L'_{nT,w} \leq 58$ dB
	Circulation commune intérieure (Hors escaliers dans le cas où un ascenseur dessert le bâtiment)	
	Circulation commune extérieure	
	Terrasse superposée (même partiellement)	
	Dépendance (local vélos, OM)	
	Parking	

E.5 ACOUSTIQUE INTERNE

La **durée de réverbération** (TR moyen de 250 à 4000 Hz) des circulations communes et l'**Aire d'Absorption Equivalente** des revêtements disposés dans ces espaces respecteront les valeurs définies dans le tableau suivant en fonction de la nature du local :

Réverbération		TR _{250-4000Hz}	AAE _{totale}
Nature du local	Circulation donnant sur les logements	≤ 0,8 s	≥ 0,25*S _{sol}
	Entrée, Hall, Sas	≤ 1,0 s	≥ 0,25*S _{sol}

E.6 NIVEAU DE BRUIT DES EQUIPEMENTS DANS LES LOCAUX

Dans les conditions normales de fonctionnement, le niveau de pression acoustique normalisé, L_{nAT} , engendré par les installations techniques du bâtiment, à l'intérieur des logements, devra respecter les valeurs définies dans le tableau ci-dessous, en fonction du type d'équipement :

Niveau de pression acoustique normalisé, L_{nAT}		Local de réception	
		Pièce principale d'un logement	Cuisine d'un logement
Équipement	Appareil individuel de chauffage du logement	≤ 35 dB(A)*	≤ 50 dB(A)
	Installation de ventilation mécanique en position de débit minimal	≤ 30 dB(A)	≤ 35 dB(A)
	Équipement individuel d'un autre logement	≤ 30 dB(A)	≤ 35 dB(A)
	Canalisations d'évacuation d'eaux des équipements sanitaires extérieurs au logement (<i>eaux usées et eaux vannes</i>) ou d'eaux pluviales	≤ 30 dB(A)	≤ 35 dB(A)
	Équipement collectif du bâtiment (<i>Ascenseur, Ventilation Parking, surpresseurs d'eau, Chaufferie, ...</i>)	≤ 30 dB(A)	≤ 35 dB(A)
	VMC (<i>collective ou individuelle</i>) double flux et chauffage aéroulique situés en chambre ou en pièce principale d'un studio	≤ 25 dB(A) et $L_{nT 250 Hz} \leq 30 dB$	≤ 35 dB(A)

* : Lorsque la cuisine est ouverte sur une pièce principale, le niveau de pression acoustique normalisé, L_{nAT} , engendré par un appareil individuel de chauffage du logement fonctionnant à puissance minimale ne dépassera pas 40 dB(A) dans cette pièce principale.

E.7 NIVEAUX SONORES EMIS DANS L'ENVIRONNEMENT

E.7.1 Rappel de la réglementation

En matière de lutte contre les bruits de voisinage, l'Article R.1334-31 du décret n°2006-1099 du 31 août 2006, stipule qu'aucun bruit ne doit, par sa durée, sa répétition ou son intensité, porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme.

Ces aspects sont traduits dans l'Article R.1334-33 par des valeurs limites d'émergence globale (E) et par un terme correctif applicable en fonction de la durée d'apparition du bruit particulier.

Selon la période, les valeurs d'émergence globale suivantes sont admises :

- Période diurne (de 7h à 22h) : E ≤ 5 dB(A)
- Période nocturne (de 22h à 7h) : E ≤ 3 dB(A)

Les valeurs du terme correctif applicable en fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier (d) sont rappelées dans le tableau ci-dessous :

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier	Valeur du terme correctif
d ≤ 1 minute*	+ 6 dB(A)
1 minute < d ≤ 5 minutes	+ 5 dB(A)
5 minutes < d ≤ 20 minutes	+ 4 dB(A)
20 minutes < d ≤ 2 heures	+ 3 dB(A)
2 heures < d ≤ 4 heures	+ 2 dB(A)
4 heures < d ≤ 8 heures	+ 1 dB(A)
8 heures < d	0 dB(A)

* : la durée de mesure du niveau de bruit ambiant étant étendue à 10 secondes lorsque la durée cumulée d'apparition du bruit particulier est inférieure à 10 secondes.

Lorsque le bruit à l'origine de la gêne est perçu à l'intérieur d'une pièce principale d'un logement, fenêtres ouvertes ou fermées, le critère d'émergence spectrale défini à l'Article R. 1334-34 du décret doit également être respecté. Les valeurs limites, de l'émergence spectrale, admises sont rappelées dans le tableau ci-dessous :

	Bande d'octave normalisée centrée sur					
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Emergence spectrale limite	+ 7 dB			+ 5 dB		

Aucune « tonalité marquée », telle que définie dans la Norme NF S 31-010 ne sera également admise.

E.7.2 Bruit particulier autorisé

Le bruit particulier admissible, au niveau des riverains les plus proches, sera déterminé sur la base du bruit résiduel du site afin de respecter les critères d'émergence sonore définis dans le Décret n°2006-1099 du 31 août 2006.

F PRINCIPES CONSTRUCTIFS GENERAUX

F.1 PREAMBULE

Ce paragraphe présente les principes constructifs généraux retenus afin de garantir le respect des objectifs acoustiques du projet.

F.2 ISOLATION AUX BRUITS AERIENS – ENVELOPPE DU BATIMENT

F.2.1 Façades

La partie opaque des façades présentera un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C_{tr} \geq 53$ dB.

Elle sera constituée des éléments suivants :

- Voile présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C_{tr} \geq 53$ dB : voile en béton de 16 cm d'épaisseur minimum et de masse surfacique $m_s \geq 375$ kg/m².
- Doublage présentant une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta R_w+C_{tr} \geq 7$ dB : doublage intérieur Thermo-Acoustique constitué d'une plaque de plâtre de 12,5 mm d'épaisseur contrecollée sur un isolant non rigide (*laine minérale, mousse plastique élastifiée*) de 140 mm d'épaisseur minimum (*type Prégymax R4.80 selon étude thermique ATPS*).

F.2.2 Toitures terrasses

Les toitures terrasses présenteront un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C_{tr} \geq 53$ dB.

Elles seront constituées des éléments suivants :

- Complexe d'étanchéité + isolation thermique présentant une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta R_w+C_{tr} \geq -7$ dB (*80 mm à 200 mm de polyuréthane type Efigreen Duo+ de la société Soprema suivant étude thermique ATPS*).
- Dalle présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C_{tr} \geq 60$ dB : dalle en béton de 20 cm d'épaisseur minimum et de masse surfacique $m_s \geq 350$ kg/m².

F.2.3 Menuiseries extérieures

Les menuiseries extérieures respecteront les performances indiquées dans le tableau ci-dessous, en fonction de l'objectif d'isolement de façade visé :

	Localisation	Fenêtres et Portes fenêtres	Coffre de volets roulants	Entrées d'air
$D_{nT,A,Tr} \geq 30$ dB	Chambres, Séjours et Cuisines	$R_w+C_{tr} \geq 30$ dB Châssis équipés de doubles vitrages type 4(16)6	$D_{n,e,w}+C_{tr} \geq 40$ dB avec entrée d'air $D_{n,e,w}+C_{tr} \geq 41$ dB sans entrée d'air Coffre de volet roulant PVC avec isolation PSE 28 kg	$D_{n,e,w}+C_{tr} \geq 37$ dB Entrée d'air, mise en œuvre sur les coffres de volets roulants.

F.3 ISOLATION AUX BRUITS AERIENS – SEPARATIFS INTERIEURS

F.3.1 Séparatifs horizontaux

F.3.1.1 Entre logements

Les planchers séparatifs entre logements seront composés des éléments suivants :

- Chape Acoustique présentant une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta R_w+C \geq 5 \text{ dB}$: chape flottante sur sous-couche acoustique mince.
- Dalle présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 62 \text{ dB}$: dalle en béton plein de 20 cm d'épaisseur minimum et de masse surfacique $m_s \geq 470 \text{ kg/m}^2$.

F.3.1.2 Entre logements au RDC et Sous-sol

Les planchers séparatifs entre logements et sous-sol seront composés des éléments suivants :

- Chape Thermo-Acoustique présentant une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta R_w+C \geq 7 \text{ dB}$: complexe constitué d'une chape ciment et d'un isolant thermique, reposant sur une sous-couche acoustique mince.
- Dalle présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 65 \text{ dB}$: dalle en béton plein de 23 cm d'épaisseur minimum et de masse surfacique $m_s \geq 585 \text{ kg/m}^2$.
- Doublage Thermo-Acoustique en sous-face de dalle présentant une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta R_w+C \geq 2 \text{ dB}$: flocage de laine minérale de 150 mm d'épaisseur minimum, mis en œuvre sur une armature métallique d'accrochage comportant un papier.

F.3.1.3 Entre logements au R+1 et RDC (Cages E et F)

Les planchers séparatifs entre logements R+1 et RDC des cages E et F seront composés des éléments suivants :

- Chape Thermo-Acoustique présentant une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta R_w+C \geq 7 \text{ dB}$: complexe constitué d'une chape ciment et d'un isolant thermique, reposant sur une sous-couche acoustique mince.
- Dalle présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 65 \text{ dB}$: dalle en béton plein de 23 cm d'épaisseur minimum et de masse surfacique $m_s \geq 585 \text{ kg/m}^2$.
- Doublage Thermo-Acoustique en sous-face de dalle présentant une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta R_w+C \geq 2 \text{ dB}$: flocage de laine minérale de 150 mm d'épaisseur minimum, mis en œuvre sur une armature métallique d'accrochage comportant un papier.

F.3.1.4 Entre logements R+1 et dépendances RDC (Cage D)

Les planchers séparatifs entre logements et dépendances (*local OM, encombrants*) seront composés des éléments suivants :

- Chape Acoustique présentant une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta R_w+C \geq 5 \text{ dB}$: chape flottante sur sous-couche acoustique mince.
- Dalle présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 62 \text{ dB}$: dalle en béton plein de 20 cm d'épaisseur minimum et de masse surfacique $m_s \geq 470 \text{ kg/m}^2$.
- Doublage Thermo-Acoustique en sous-face de dalle présentant une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta R_w+C \geq 2 \text{ dB}$: flocage de laine minérale de 150 mm d'épaisseur minimum, mis en œuvre sur une armature métallique d'accrochage comportant un papier.

F.3.1.5 Entre logements et Halls (Cages E et F)

Les plancher séparatifs entre logements et Halls seront composés des éléments suivants :

- Chape Thermo-Acoustique présentant une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta R_w+C \geq 7 \text{ dB}$: complexe constitué d'une chape ciment et d'un isolant thermique, reposant sur une sous-couche acoustique mince.
- Dalle présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 62 \text{ dB}$: dalle en béton plein de 20 cm d'épaisseur minimum et de masse surfacique $m_s \geq 470 \text{ kg/m}^2$.
- Doublage Thermo-Acoustique en sous-face de dalle présentant une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta R_w+C \geq 5 \text{ dB}$: laine minérale de 140 mm d'épaisseur minimum disposée sur faux-plafond

F.3.1.6 Entre logements et Hall (Cage D)

Les plancher séparatifs entre logements et Halls seront composés des éléments suivants :

- Chape Acoustique présentant une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta R_w+C \geq 5 \text{ dB}$: complexe constitué d'une chape ciment reposant sur une sous-couche acoustique mince.
- Dalle présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 62 \text{ dB}$: dalle en béton plein de 20 cm d'épaisseur minimum et de masse surfacique $m_s \geq 470 \text{ kg/m}^2$.
- Doublage Thermo-Acoustique en sous-face de dalle présentant une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta R_w+C \geq 5 \text{ dB}$: laine minérale de 140 mm d'épaisseur minimum disposée sur faux-plafond

Nota : Entre logements et crèche ainsi qu'entre logements et locaux d'activité (crèche, activité), un faux-plafond acoustique devra être mis en œuvre en sous-face de la dalle du PH local d'activité. Celui-ci sera constitué de la manière suivante :

- Ossature de 48 mm d'épaisseur,
- Laine minérale de 45 mm d'épaisseur,
- 1 plaque de plâtre de 12,5 mm d'épaisseur type BA13

F.3.2 Séparatifs verticaux

F.3.2.1 Entre logements

Les séparatifs verticaux entre logements seront composés des éléments suivants :

- Voile présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 62 \text{ dB}$: voile en béton plein de 20 cm d'épaisseur minimum et de masse surfacique $m_s \geq 470 \text{ kg/m}^2$.

F.3.2.2 Entre logements et locaux d'activité

Les séparatifs verticaux entre logements et locaux d'activité (crèche, bureaux) seront composés des éléments suivants :

- Voile présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 65 \text{ dB}$: voile en béton plein de 23 cm d'épaisseur minimum et de masse surfacique $m_s \geq 585 \text{ kg/m}^2$.
- Doublage Thermo-Acoustique présentant une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta R_w+C \geq 7 \text{ dB}$: complexe constitué d'une plaque de plâtre contrecollée sur un isolant non rigide (laine minérale, mousse plastique élastifiée) de 80 mm d'épaisseur minimum.

F.3.2.3 Entre logements collectifs et dépendances

Les séparatifs verticaux entre logements et dépendances (*locaux vélos, OM, poussettes, encombrants*) seront composés des éléments suivants :

- Voile présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 62 \text{ dB}$: voile en béton plein de 20 cm d'épaisseur minimum et de masse surfacique $m_s \geq 470 \text{ kg/m}^2$.
- Doublage Thermo-Acoustique présentant une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta R_w+C \geq 7 \text{ dB}$: complexe constitué d'une plaque de plâtre contrecollée sur un isolant non rigide (laine minérale, mousse plastique élastifiée) de 80 mm d'épaisseur minimum

F.3.2.4 Entre logements et parking/rampe

Les séparatifs verticaux entre logements et parking ou rampe de parking seront composés des éléments suivants :

- Voile présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 65 \text{ dB}$: voile en béton plein de 23 cm d'épaisseur minimum et de masse surfacique $m_s \geq 540 \text{ kg/m}^2$.
- Doublage Thermo-Acoustique présentant une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta R_w+C \geq 7 \text{ dB}$: complexe constitué d'une plaque de plâtre contrecollée sur un isolant non rigide (laine minérale, mousse plastique élastifiée) de 80 mm d'épaisseur minimum.

F.3.2.5 Entre logements et circulations

Les séparatifs verticaux entre logements et circulations seront composés des éléments suivants :

- Voile présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 60 \text{ dB}$: voile en béton plein de 18 cm d'épaisseur minimum et de masse surfacique $m_s \geq 420 \text{ kg/m}^2$.
- Porte palière à âme pleine équipée de seuil à la suisse.

F.3.2.6 Entre logements et cages d'escaliers

Les parois enveloppe des cages d'escaliers seront composées des éléments suivants :

- Voile présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 62 \text{ dB}$: voile en béton plein de 20 cm d'épaisseur minimum et de masse surfacique $m_s \geq 470 \text{ kg/m}^2$.

F.3.3 Gaines techniques

F.3.3.1 Gaines techniques des logements

Les gaines techniques des logements seront réalisées en plaques de plâtre sur ossatures métalliques. Elles seront rebouchées à tous les niveaux après passage des réseaux.

F.3.3.2 Gaines techniques en béton

L'enveloppe des gaines techniques en béton (*VH Parking, VH Chaufferie*) sera composée des éléments suivants :

- Voile présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 62 \text{ dB}$: voile en béton plein de 20 cm d'épaisseur minimum et de masse surfacique $m_s \geq 470 \text{ kg/m}^2$.
- Dans les logements donnant sur ces gaines, doublage Thermo-Acoustique présentant une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta R_w+C \geq 7 \text{ dB}$: complexe constitué d'une plaque de plâtre de 12,5 mm d'épaisseur contrecollée sur un isolant non rigide (*laine minérale, mousse plastique élastifiée*) de 80 mm d'épaisseur minimum.

F.3.3.3 Gaine d'ascenseurs

L'enveloppe des gaines d'ascenseur sera composée des éléments suivants :

- Voile présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 62 \text{ dB}$: voile en béton plein de 20 cm d'épaisseur minimum et de masse surfacique $m_s \geq 470 \text{ kg/m}^2$.
- Dans les logements donnant sur ces gaines, doublage Thermo-Acoustique présentant une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta R_w+C \geq 7 \text{ dB}$: complexe constitué d'une plaque de plâtre de 12,5 mm d'épaisseur contrecollée sur un isolant non rigide (*laine minérale, mousse plastique élastifiée*) de 80 mm d'épaisseur minimum.

F.4 ISOLATION AUX BRUITS D'IMPACT

F.4.1 Logements

F.4.1.1 Dans les étages

La réduction des bruits d'impact au sein des logements situés dans les étages sera traitée par les chapes Acoustiques qui présenteront, à cet effet, une réduction du niveau de bruit d'impact $\Delta L_w \geq 21 \text{ dB}$.

F.4.1.2 Au R+1 (Cages E et F)

La réduction des bruits d'impact au sein des logements situés au RDC sera traitée par les chapes Thermo-Acoustiques, qui présenteront, à cet effet, une réduction du niveau de bruit d'impact $\Delta L_w \geq 21 \text{ dB}$.

F.4.1.3 Au RDC

La réduction des bruits d'impact au sein des logements situés au RDC sera traitée par les chapes Thermo-Acoustiques, qui présenteront, à cet effet, une réduction du niveau de bruit d'impact $\Delta L_w \geq 21 \text{ dB}$.

F.4.2 Terrasses accessibles

La réduction des bruits d'impact sur les terrasses accessibles sera traitée par la mise en œuvre de dalles sur plots sur un complexe d'isolation thermique + étanchéité.

F.4.3 Circulations palières

F.4.3.1 Dans les étages

La réduction des bruits d'impact au sein des circulations situées dans les étages sera traitée par les chapes Acoustiques, qui présenteront, à cet effet, une réduction du niveau de bruit d'impact $\Delta L_w \geq 21 \text{ dB}$.

F.4.3.2 Au RDC

La réduction des bruits d'impact au sein des circulations situées au RDC sera traitée par les chapes Thermo-Acoustiques, qui présenteront, à cet effet, une réduction du niveau de bruit d'impact $\Delta L_w \geq 18$ dB.

F.4.4 Hall d'entrées

La réduction des bruits d'impact au sein des halls d'entrée sera traitée par des chapes Thermo-Acoustiques, qui présenteront, à cet effet, une réduction du niveau de bruit d'impact $\Delta L_w \geq 20$ dB.

F.4.5 Dépendances

La réduction des bruits d'impact au sein des dépendances (*local OM, vélos*) sera traitée par des chapes Thermo-Acoustiques, qui présenteront, à cet effet, une réduction du niveau de bruit d'impact $\Delta L_w \geq 17$ dB.

F.5 CORRECTION DE L'ACOUSTIQUE INTERNE

F.5.1 Circulations communes

F.5.1.1 Circulations palières des étages

L'acoustique interne des circulations palières des étages sera traitée par la mise en œuvre d'une moquette présentant un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w = 0,25$ sur **100%** de la surface au sol de l'espace traité.

F.5.1.2 Circulations palières du RDC

L'acoustique interne des circulations palières du RDC sera traitée par la mise en œuvre d'un faux-plafond présentant un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,70$ sur une surface égale à **40 % minimum** de la surface au sol de l'espace traité.

F.5.1.3 Halls d'entrées

L'acoustique interne des halls d'entrées sera traitée par la mise en œuvre d'un faux-plafond présentant un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,70$ sur une surface égale à **40 % minimum** de la surface au sol de l'espace traité.

F.6 INSTALLATIONS TECHNIQUES

F.6.1 Sélection des équipements

La sélection des équipements techniques, leurs réglages et la constitution des réseaux seront réalisés dans le but de garantir un niveau de bruit inférieur à 30 dB(A) dans les pièces principales et 35 dB(A) dans les cuisines des logements.

F.6.2 Niveau sonore dans les Locaux Techniques

Le niveau de bruit engendré dans les locaux techniques ne dépassera NR65 et 70 dB(A).

F.6.3 Accès au parking

La grille de caniveau au droit de la porte de la rampe de parking sera fixée de manière à limiter son claquement au passage des voitures. Elle sera mise en œuvre sur résilient acoustique afin de minimiser les transmissions de bruit vers les logements.

F.6.4 Isolation antivibratile des équipements

Tous les équipements techniques intégrant des éléments mobiles feront l'objet de sujétions antivibratiles (plots, massifs, ...).

Les plots antivibratiles sélectionnés seront de type plots élastomères ou ressorts en acier avec coupure élastique complémentaire pour limiter les transmissions hautes fréquences par les spires.

L'utilisation de matériaux en plaques ou en couche continue est exclue.

Les raccordements des gaines et canalisations sur les appareils seront réalisés par l'intermédiaire de manchettes et raccords souples.

F.6.5 Pièges à sons

Des silencieux doivent être installés sur tous les réseaux de ventilation en sortie de centrale sur les 4 réseaux (S, R, AN et Rejet). Ils seront situés le plus près possible du ventilateur en prenant garde que la distance ventilateur/silencieux soit compatible avec un écoulement aérodynamique non turbulent.

La section libre pour le passage de l'air au droit des silencieux sera la plus grande possible afin d'éviter les régénérations de bruit occasionnées par la circulation de l'air en grande vitesse.

F.6.6 Supportage des gaines et canalisations – Traversée des parois

Les gaines de ventilation et les canalisations (ou les chaises les supportant), tant horizontales que verticales, doivent être fixées par l'intermédiaire de suspentes souples travaillant en traction ou compression.

Les traversées des parois s'effectueront dans des fourreaux résilients.

F.6.7 Vitesses de circulation des fluides

Les vitesses de circulation des fluides (aérauliques, hydrauliques) doivent être choisies de façon à limiter tout phénomène de régénération de bruit occasionné par les points singuliers (dérivations, coudes, etc...) et accessoires (volets de réglages, clapets coupe-feu, boîtes de détente, etc...) du réseau de distribution.

F.6.8 Bouches de distribution / extraction, diffuseurs et grilles

La sélection de bouches de distribution et / ou d'extraction, diffuseurs et grilles sera effectuée de façon à garantir :

- Un niveau de puissance acoustique régénéré par le passage de l'air compatible avec la contrainte acoustique du local considéré.
- Un isolement acoustique normalisé compatible avec les contraintes d'isolement aux bruits aériens du local considéré.

F.6.9 Ascenseurs

La machinerie, si elle n'est pas embarquée, sera désolidarisée du plancher du local machinerie par l'intermédiaire d'un massif d'inertie supporté par l'intermédiaire de plots antivibratiles respectant les prescriptions définies ci-avant. On veillera également à la désolidarisation antivibratoire vis-à-vis de la structure de tous les éléments annexes tels que poulies de renvoi ou de déflexion...

Les armoires de contacteurs, relais, sélecteurs, ..., générateurs de vibrations, seront fixées sur les murs support par l'intermédiaire de matériaux résilients.

Les parois de ces armoires seront amorties sur au moins le tiers de leur surface par des plaques de viscoélastiques de 2,5 à 5 mm d'épaisseur. Les portes palières et les portes des cabines seront munies de guidage par galets Nylon et de butées élastiques de fin de course. Le bruit de fermeture des portes sera réduit par la pose de joints et tampons en matériau élastiques souples.

F.6.10 Local Transformateur

F.6.10.1 Enveloppe

Le local Transformateur sera réalisé, conformément aux recommandations Enedis, selon le principe de la « boîte-dans-la-boîte ».

La « boîte extérieure » sera le local du bâtiment destiné à accueillir le local de transformation.

Cette boîte sera réalisée :

- Côté façade : en béton plein de 16 cm d'épaisseur minimum et de masse surfacique $m_s \geq 375 \text{ kg/m}^2$.
- Sur les 5 autres faces : en béton plein de 20 cm d'épaisseur minimum et de masse surfacique $m_s \geq 470 \text{ kg/m}^2$.

La « boîte intérieure » sera le local flottant rapporté à l'intérieur du bâtiment.

Elle sera composée des éléments suivants :

- Plancher bas : dalle flottante en béton de 10 cm d'épaisseur minimum et de masse surfacique $m_s \geq 220 \text{ kg/m}^2$, reposant sur un matériau résilient type boîte à ressorts ou plots élastomères.
- Parois verticales : voiles en béton plein de 15 cm d'épaisseur minimum présentant une masse surfacique $m_s \geq 350 \text{ kg/m}^2$ ou blocs de béton pleins ou pleins perforés de 20 cm d'épaisseur minimum présentant une masse surfacique $m_s \geq 420 \text{ kg/m}^2$.
- Plancher haut : dalle béton autoportante de 15 cm d'épaisseur minimum et de masse surfacique $m_s \geq 350 \text{ kg/m}^2$.

Un matelas de laine minérale rigide de 20 mm d'épaisseur minimum sera disposé sur les parois verticales et en sous face du plancher haut de la « boîte extérieure » avant intégration de la boîte intérieure.

F.6.10.2 Portes et grilles de ventilation

Les performances acoustiques de la porte et des grilles de ventilation seront déterminées, sur la base des mesures du niveau de bruit résiduel, afin de respecter les critères d'émergence définis dans la réglementation en période diurne et en période nocturne.

En tout état de cause, la porte d'accès au local transfo présentera un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C_{tr} \geq 35 \text{ dB}$.

G PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES PAR LOT

G.1 GROS ŒUVRE

G.1.1 Performances acoustiques des ouvrages

G.1.1.1 Dalles béton de 23 cm

Elles présenteront un indice d'affaiblissement acoustique **$R_w+C \geq 65$ dB** et un niveau de bruit de choc normalisé **$L_{n,w} \leq 67$ dB**.

Elles seront en béton plein de 23 cm d'épaisseur minimum (*selon plans structure*) et de masse surfacique $m_s \geq 540$ kg/m².

Localisation : R+1 – Plancher bas des logements sur locaux d'activité
RDC – Plancher bas du RDC

G.1.1.2 Dalles béton de 20 cm

Elles présenteront un indice d'affaiblissement acoustique **$R_w+C \geq 62$ dB** et un niveau de bruit de choc normalisé **$L_{n,w} \leq 69$ dB**.

Elles seront en béton plein de 20 cm d'épaisseur minimum (*selon plans structure*) et de masse surfacique $m_s \geq 470$ kg/m².

Localisation : Tous niveaux – Planchers hauts des logements et circulations,
RDC – Planchers hauts des dépendances,

G.1.1.3 Voiles béton de 20 cm

Ils présenteront un indice d'affaiblissement acoustique **$R_w+C \geq 62$ dB**.

Ils seront en béton plein de 20 cm d'épaisseur minimum et de masse surfacique $m_s \geq 470$ kg/m².

Localisation : Tous niveaux – Séparatifs entre logements,
RDC – Séparatifs entre logements et dépendances,
Tous niveaux – Parois des gaines d'ascenseur et escaliers.
Tous niveaux – Séparatifs entre logements et circulations communes,
Tous niveaux – Gainés techniques de ventilation parking

G.1.1.4 Voiles béton de 18 cm

Ils présenteront un indice d'affaiblissement acoustique **$R_w+C \geq 60$ dB**.

Ils seront en béton plein de 18 cm d'épaisseur minimum et de masse surfacique $m_s \geq 425$ kg/m².

Localisation : Tous niveaux – Parois des gaines béton
Tous niveaux – Séparatifs entre logements et circulations

G.1.1.5 Voiles béton de 16 cm

Ils présenteront un indice d'affaiblissement acoustique **$R_w+C \geq 53$ dB**.

Ils seront en béton plein de 16 cm d'épaisseur minimum et de masse surfacique $m_s \geq 375$ kg/m².

Localisation : Tous niveaux – Voiles de façade

G.1.1.6 Escaliers en béton désolidarisés

Ils seront entièrement désolidarisés de la structure du bâtiment.

Les volées seront désolidarisées par absence de contacts latéraux entre les escaliers et les voiles périphériques de la cage d'escalier ou par interposition d'un matelas résilient.

Localisation : Tous niveaux – Escaliers communs

G.1.1.7 Flocages

Flocage de laine minérale d'épaisseur 150 mm minimum (*selon étude thermique*).

Les flocages devront être réalisés avec la mise en œuvre particulière suivante qui permettra de ne pas dégrader l'indice d'affaiblissement du séparatif :

- Mise en œuvre d'un lattis métallique nervuré Nergalto NG1D de métal déployé doublé de papier kraft en sous-face de la dalle béton ;
- Réalisation du flocage sur le treillis.

Localisation : RDC – Cages E et F – Plancher haut (hors transfo et hall)
RDC – Cage D – Plancher haut des locaux non chauffés
SS-1 – Plancher haut du sous-sol

G.1.2 Local Transformateur

G.1.2.1 Enveloppe

Le local Transformateur sera réalisé, conformément aux recommandations Enedis, selon le principe de la « boîte-dans-la-boîte ».

La « boîte extérieure » sera le local du bâtiment destiné à accueillir le local de transformation.

Cette boîte sera réalisée :

- Côté façade : en béton plein de 16 cm d'épaisseur minimum et de masse surfacique $ms \geq 375 \text{ kg/m}^2$.
- Sur les 5 autres faces : en béton plein de 20 cm d'épaisseur minimum et de masse surfacique $ms \geq 470 \text{ kg/m}^2$.

La « boîte intérieure » sera le local flottant rapporté à l'intérieur du bâtiment.

Elle sera composée des éléments suivants :

- Plancher bas : dalle flottante en béton de 10 cm d'épaisseur minimum et de masse surfacique $ms \geq 220 \text{ kg/m}^2$, reposant sur un matériau résilient type boîte à ressorts ou plots élastomères.
- Parois verticales : voiles en béton plein de 15 cm d'épaisseur minimum présentant une masse surfacique $ms \geq 350 \text{ kg/m}^2$ ou blocs de béton pleins ou pleins perforés de 20 cm d'épaisseur minimum présentant une masse surfacique $ms \geq 420 \text{ kg/m}^2$.
- Plancher haut : dalle béton autoportante de 15 cm d'épaisseur minimum et de masse surfacique $ms \geq 350 \text{ kg/m}^2$.

Un matelas de laine minérale rigide de 20 mm d'épaisseur minimum sera disposé sur les parois verticales et en sous face du plancher haut de la « boîte extérieure » avant intégration de la boîte intérieure.

G.1.2.2 Portes et grilles de ventilation

Les performances acoustiques de la porte et des grilles de ventilation seront déterminées, sur la base des mesures du niveau de bruit résiduel, afin de respecter les critères d'urgence définis dans la réglementation en période diurne et en période nocturne.

En tout état de cause, la porte d'accès au local transfo présentera un indice d'affaiblissement acoustique **$R_w + C_{tr} \geq 35 \text{ dB}$** .

G.1.3 Dispositions de mise en œuvre particulières

G.1.3.1 Ouvrages en béton

Les ouvrages en béton coulé sur place seront réalisés de manière homogène, sans fente ni caverne. Le béton mis en œuvre aura une masse volumique comprise entre 2300 et 2500 kg/m³, ossatures non comprises.

G.1.3.2 Maçonneries

Les éléments de maçonnerie béton seront exclusivement des blocs pleins ou pleins perforés de masse volumique supérieure ou égale à 2 000 kg/m³.

Tous les ouvrages réalisés en maçonnerie (béton et brique) seront rejointoyés avec soin horizontalement et verticalement. En particulier sur les joints verticaux, le temps nécessaire sera pris à la réalisation d'un remplissage correct ou des éléments pouvant être assemblés (type tenon mortaise) seront favorisés.

Les ouvrages réalisés en maçonnerie seront rendus parfaitement étanches par application d'un enduit de mortier de ciment ou de plâtre de 15 mm d'épaisseur :

- Sur les deux faces si elles sont laissées nues.
- Sur une seule face si un doublage est prévu sur l'autre parement.

G.1.3.3 Variantes

La mise en œuvre d'éléments préfabriqués, en lieu et place d'éléments prévus coulés en place, n'est autorisée que si leur indice d'affaiblissement acoustique (R_w+C ou R_w+C_{tr}) et leur niveau de bruit de choc normalisé ($L_{n,w}$) sont au moins égaux à ceux de l'ouvrage initialement prévu, pour toutes les bandes de tiers d'octave comprises entre 100 et 5000 Hz incluses.

En aucun cas, des éléments maçonnés prévus pleins ou pleins perforés ne peuvent être remplacés par des éléments maçonnés creux.

Les variantes envisagées devront être soumises à l'agrément de la Maîtrise d'œuvre, avant commande et exécution des travaux, avec les PV d'essais acoustiques justifiant leurs performances acoustiques.

G.1.3.4 Doublages d'isolation thermique

Les performances d'amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique ($\Delta(R_w+C)$ ou $\Delta(R_w+C_{tr})$) demandées pour les doublages font toujours référence à l'amélioration de l'indice d'affaiblissement sur le support de référence correspondant à l'ouvrage sur lequel le doublage est prévu (paroi béton de référence 16 cm pour les séparatifs verticaux en béton, plancher béton de référence 14 ou 20 cm pour les séparatifs horizontaux en béton, briques creuse de 20 cm pour les façades en brique, ...).

Les doublages d'isolation thermiques pour lesquels aucune performance particulière n'est demandée ne devront en aucun cas dégrader les performances acoustiques des ouvrages sur lesquels ils sont mis en œuvre. A cet effet :

- Ils seront à base d'isolant non rigide, type laine minérale ou PSE Élastifié.
- Ils présenteront une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta(R_w+C) \geq 2$ dB.

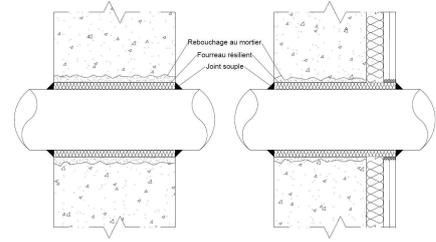
G.1.3.5 Rebouchages et calfeutrements

L'Entreprise de Gros Œuvre aura à sa charge la réalisation de tous les rebouchages et calfeutrements des ouvrages en béton. Les principales dispositions permettant de garantir le respect des objectifs acoustiques sont rappelées ci-dessous.

Les trous de banches devront être complètement rebouchés au béton à pleine épaisseur. Aucun rebouchage partiel ne sera toléré.

Les rebouchages autour des passages de réseaux techniques seront réalisés au mortier, sur toute l'épaisseur de la paroi traversée selon le principe reporté sur les schémas ci-contre.

Les rebouchages ne pourront être réalisés que si les canalisations, tuyauteries, gaines, ... sont au préalable entourées d'un fourreau résilient convenablement mis en place par les lots techniques. Ce fourreau ne devra être ni déplacé, ni endommagé.



Si un doublage est prévu sur la face de paroi traitée, la finition sera laissée à la charge du lot Doublages. Si aucun doublage n'est prévu sur la face de paroi traitée, le fourreau sera coupé au ras de la paroi et un joint souple sera disposé tout autour de l'élément traversant.

G.1.3.6 Gains techniques

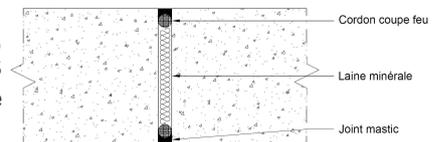
Les gains techniques dans lesquelles circulent des réseaux seront rebouchées à tous les niveaux selon le principe défini ci-avant.

G.1.3.7 Joints de dilatation

La présence de joints de dilatation ne devra pas être à l'origine de fuites acoustiques. A cet effet, ils ne seront en aucun cas localisés à l'intérieur des locaux pour lesquels des exigences d'isolement aux bruits aériens sont définies, mais uniquement en leur périphérie.

Ils seront réalisés selon le principe suivant :

- Matelas de laine minérale disposé sur toute l'épaisseur de plancher ;
- Intégration d'un cordon coupe-feu en laine minérale comprimée, type Jointofeu issu de la gamme Couvraneuf de la société C/S France, ou techniquement équivalent, de part et d'autre de l'âme en laine minérale ;
- Finition par joint mastic ou couvre-joint adapté, issu de de la gamme Couvraneuf de la société C/S France, ou techniquement équivalent.

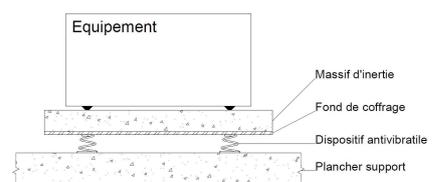


G.1.3.8 Massifs d'inertie

Les équipements techniques sources de vibrations seront disposés, par l'intermédiaire de dispositifs antivibratiles adaptés, sur des plots ou longrines en béton à la charge du lot Gros Œuvre.

Pour leur équilibrage, certains équipements nécessitent d'être mis en œuvre sur un massif d'inertie. La réalisation du massif sera à la charge du lot Gros Œuvre.

Le massif sera coulé sur un fond de coffrage, aura une épaisseur minimum de 15 cm et une masse totale supérieure ou égale à 3 fois celle de l'équipement supporté (la masse d'équipement à considérer étant celle de la masse mobile pour les équipements tournants ou celle de l'équipement rempli de son fluide quand cela est le cas).



Un massif dit de propreté, solidaire du plancher bas, pourra être prévu chaque fois que cela sera nécessaire (pour répartir les charges, rigidifier le plancher support, permettre la réalisation d'une étanchéité, protéger

contre la stagnation d'eau, ...). L'utilisation de matériaux en plaques et en couche continue sous le massif, est exclue.

G.1.3.9 Remarque concernant les flocages

Selon son épaisseur, la mise en œuvre d'un flocage en sous-face de dalle béton a pour effet de diminuer d'environ 2 à 5 dB la performance globale du plancher. Les flocages devront être réalisés avec la mise en œuvre particulière suivante qui permettra de ne pas dégrader l'indice d'affaiblissement du séparatif :

- Mise en œuvre d'un lattis métallique nervuré Nergalto NG1D de métal déployé doublé de papier kraft en sous-face de la dalle béton ;
- Réalisation du flocage sur le treillis.

G.1.4 Documents à fournir par l'Entreprise

L'Entreprise titulaire du lot Gros-œuvre devra fournir, à l'agrément de la Maîtrise d'œuvre, les éléments suivants pour validation avant commande des produits et exécution des travaux :

- Plans et détails d'exécution.
- Procès-verbaux d'essais normalisés en laboratoire agréé justifiant l'amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique des doublages.
- Procès-verbaux d'essais normalisés en laboratoire agréé justifiant le coefficient d'absorption acoustique des doublages de correction acoustique.

G.2 COUVERTURE – CHARPENTE – ÉTANCHEITE

G.2.1 Complexes d'étanchéité

Les complexes d'étanchéité + isolation thermique présenteront une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta R_w + C_{tr} \geq - 7 \text{ dB}$.

G.2.2 Dalles sur plots

Les terrasses accessibles superposées partiellement ou entièrement à un logement seront équipées de dalles sur plots, installées sur un isolant thermique et une étanchéité.

Localisation : Tous niveaux – Terrasses accessibles

G.3 MENUISERIES EXTERIEURES

G.3.1 Performances acoustiques des ouvrages

G.3.1.1 Fenêtres et Portes fenêtres $R_w+C_{tr} \geq 30$ dB

Elles présenteront un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C_{tr} \geq 30$ dB.

Elles seront en bois et équipées de vitrage type 4(16)6.

Localisation : Pièces principales et cuisines des logements

G.3.1.2 Coffres de volets roulants $D_{n,e,w}+C_{tr} \geq 40-41$ dB

Ils présenteront un isolement acoustique normalisé $D_{n,e,w}+C_{tr} \geq 41$ dB, sans entrée d'air, et $D_{n,e,w}+C_{tr} \geq 40$ dB, avec une entrée d'air.

Ils seront en PVC, type *THERMOBLOC* de la société *SPPF* ou techniquement équivalent.

Ils seront mis en œuvre derrière un linteau béton de 100 mm d'épaisseur minimum.

Toutes les dispositions décrites par le fabricant pour atteindre cette valeur seront respectées, et notamment : mise en œuvre d'une coquille PSE 28 kg à l'intérieur du coffre.

Localisation : Pièces principales et cuisines des logements

G.3.2 Dispositions de mise en œuvre particulières

G.3.2.1 Généralités

Les caractéristiques acoustiques demandées pour les éléments de façade sont toujours vis-à-vis d'un spectre de bruit routier : R_w+C_{tr} ou $D_{n,e,w}+C_{tr}$.

Attention, une différence importante peut exister pour un même ouvrage entre l'indice d'affaiblissement acoustique mesuré vis-à-vis d'un bruit routier (...+C_{tr}) et vis-à-vis d'un bruit rose (...+C).

Les compositions de vitrage sont données à titre d'exemple et ne pourront en aucun cas être un critère suffisant dans le choix des menuiseries. L'obligation de l'Entreprise titulaire du présent lot est le respect de l'indice d'affaiblissement acoustique des ensembles châssis + vitrage.

G.3.2.2 Fenêtres et Portes-fenêtres

Seuls des éléments ayant fait l'objet d'essais acoustiques en laboratoire pourront être utilisés.

Les éléments mis en œuvre sur le chantier seront strictement identiques à ceux mesurés en laboratoire, en particulier pour ce qui concerne :

- Les dimensions de l'élément.
- Le type de menuiserie.
- Le type de vitrages.
- Le type de joints et de fermeture.
- Le mode de pose des panneaux et des vitrages.
- La conception des feuillures.
- Le type d'assemblage.
- ...

Le cas échéant, si les produits envisagés n'ont pas encore fait l'objet d'essais en laboratoire, l'Entrepreneur titulaire du présent lot fera obligatoirement réaliser à ses frais les essais permettant de justifier les performances acoustiques des produits envisagés.

G.3.2.3 Coffres de volets roulants

Seuls des éléments ayant fait l'objet d'essais acoustiques en laboratoire pourront être utilisés. Les éléments mis en œuvre sur le chantier seront strictement identiques à ceux mesurés en laboratoire, en particulier pour ce qui concerne :

- Les dimensions de l'élément.
- Le type et le mode d'assemblage du coffre.
- La présence d'isolant ou de matelas viscoélastique à l'intérieur du coffre.
- La présence ou non d'une entrée d'air.
- Le cas échéant, le type d'entrée d'air.
- Le type de lame finale.
- ...

Le cas échéant, si les produits envisagés n'ont pas encore fait l'objet d'essais en laboratoire, l'Entrepreneur titulaire du présent lot fera obligatoirement réaliser à ses frais les essais permettant de justifier les performances acoustiques des produits envisagés.

G.3.2.4 Etanchéité

Toutes les fixations et raccordement des éléments de menuiseries extérieures avec les autres corps d'état devront être particulièrement soignés (scellement, joints, étanchéité, ...).

L'étanchéité entre maçonnerie et menuiserie sera réalisée par un joint, type Compriband de la société Tramico, Illmod de la société Illbruck, ou techniquement équivalent. Elle sera complétée par injection d'un joint souple à la pompe en périphérie de la menuiserie.

Les ouvrants seront équipés de joints périphériques à lèvres assurant une parfaite étanchéité entre l'ouvrant et le dormant. Ces joints seront soit posés après peinture, soit protégés de la peinture par bandes pelables.

G.3.2.5 Réglages

Les réglages seront faits de manière à ce que, vantail fermé, les joints soient convenablement comprimés en tout point.

G.3.3 Documents à fournir par l'Entreprise

L'Entreprise titulaire du lot Menuiseries Extérieures devra fournir, à l'agrément de la Maîtrise d'œuvre, les éléments suivants pour validation avant commande des produits et exécution des travaux :

- Plan de repérage des menuiseries.
- Nomenclature des menuiseries avec performances acoustiques.
- Détails d'exécution de chaque type de menuiserie.
- Procès-verbaux d'essais normalisés en laboratoire agréé, justifiant l'indice d'affaiblissement acoustique des fenêtres et portes fenêtres.
- Procès-verbaux d'essais normalisés en laboratoire agréé, justifiant l'indice d'affaiblissement acoustique des coffres de volets roulants.

G.4 CLOISONS – DOUBLAGES – FAUX-PLAFONDS

G.4.1 Performances acoustiques des ouvrages

G.4.1.1 Cloisons de distribution des logements

G.4.1.1.1 Cloisons de Type 1

Elles présenteront un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 29$ dB.
Elles seront de type Placopan 50 mm.

Localisation : Tous niveaux – Cloisons de distribution des logements

G.4.1.2 Cloisons des gaines techniques des logements

G.4.1.2.1 Gainés techniques de Type 1

Elles présenteront une perte par insertion $\Delta L_{an} \geq 34$ dB et un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 45$ dB.

Elles seront de type cloison 98/48 avec matelas de laine minérale dans la gaine et constituées des éléments suivants :

- Cloison 98/48 :
 - Parement intérieur : 2 plaques de plâtre de 12,5 mm d'épaisseur type BA13.
 - Réseau d'ossatures métalliques intégrant un matelas de laine minérale de 45 mm d'épaisseur.
 - Parement extérieur : 2 plaques de plâtre de 12,5 mm d'épaisseur type BA13.
- Matelas de laine minérale de 45 mm d'épaisseur disposé, sur 4 faces, dans la gaine.

Localisation : Tous niveaux – Gainés techniques des logements avec **trois faces** donnant sur une pièce principale

G.4.1.2.2 Gainés techniques de Type 2

Elles présenteront une perte par insertion $\Delta L_{an} \geq 31$ dB et un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 42$ dB.

Elles seront de type contre-cloison et constituées des éléments suivants :

- Cloison 86/48
 - Parement extérieur : 2 plaques de plâtre de 12,5 mm d'épaisseur type BA13.
 - Réseau d'ossatures métalliques intégrant un matelas de laine minérale de 45 mm d'épaisseur.
 - Parement intérieur : 1 plaque de plâtre de 12,5 mm d'épaisseur type BA13
- Matelas de laine minérale de 45 mm d'épaisseur disposé, sur 4 faces, dans la gaine.

Localisation : Tous niveaux – Gainés techniques des logements avec **au maximum deux faces** donnant sur une pièce principale

G.4.1.2.3 Gains techniques de Type 3

Elles présenteront une perte par insertion $\Delta L_{an} \geq 29 \text{ dB}$ et un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 39 \text{ dB}$.

Elles seront de type contre-cloison et constituées des éléments suivants :

- Cloison 72/48 :
 - Parement extérieur : 1 plaque de plâtre de 12,5 mm d'épaisseur type BA13.
 - Réseau d'ossatures métalliques intégrant un matelas de laine minérale de 45 mm d'épaisseur.
 - Parement intérieur : 1 plaque de plâtre de 12,5 mm d'épaisseur type BA13.
- Matelas de laine minérale de 45 mm d'épaisseur disposé, sur 4 faces, dans la gaine.

Localisation : Tous niveaux – Gains techniques des logements ne donnant pas sur une pièce principale

G.4.1.2.4 Soffites

Les soffites présenteront une perte par insertion $\Delta L_{an} \geq 29 \text{ dB}$ et un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 29 \text{ dB}$.

Ils seront de type plafond suspendu et constitués des éléments suivants :

- Réseau d'ossatures métalliques de 48 mm d'épaisseur intégrant un matelas de laine minérale de 45 mm d'épaisseur.
- Parement : 2 plaques de plâtre de 12,5 mm d'épaisseur type BA13.

Localisation : Tous niveaux – Soffites des logements.

G.4.1.3 Doublage collé sur voile en béton

G.4.1.3.1 Doublage PSE 13+140+10

Ils présenteront une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta R_w+C \geq 7 \text{ dB}$.

Ils seront composés d'une plaque de plâtre contrecollée sur un panneau d'isolant de 140 mm d'épaisseur minimum en PSE Graphité élastifié, *type Prégymax R4.80 140+10+13 de la société Siniat ou techniquement équivalent, selon étude thermique.*

Localisation : Tous niveaux – Doublages de façade des logements

G.4.1.3.2 Doublage PSE 13+80+10

Ils présenteront une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta R_w+C \geq 5 \text{ dB}$.

Ils seront composés d'une plaque de plâtre contrecollée sur un panneau d'isolant de 80 mm d'épaisseur minimum en PSE Graphité élastifié, *type Prégymax R2.75 80+10+13 de la société Siniat ou techniquement équivalent, selon étude thermique.*

Localisation : Tous niveaux – Doublages entre logements et locaux non chauffés,
Tous niveaux – Sur les parois des gaines d'ascenseur donnant sur un logement.
Tous niveaux – Doublages des gaines en béton dans les logements

G.4.1.3.3 Doublage PSE 13+60+10

Ils présenteront une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta R_w + C \geq 3$ dB.

Ils seront composés d'une plaque de plâtre contrecollée sur un panneau d'isolant de 80 mm d'épaisseur minimum en PSE Graphité élastifié, *type Prégymax R1.90 60+10+13 de la société Siniat ou techniquement équivalent, selon étude thermique.*

Localisation : Tous niveaux – Doublage de la paroi séparative entre escalier et ascenseur
Tous niveaux – Doublages entre logements et locaux non chauffés,

G.4.1.3.4 Doublage Laine de minérale 140 mm

Ils présenteront une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta R_w + C \geq 8$ dB.

Ils seront composés d'une plaque de plâtre et d'un matelas de laine minérale de 140 mm d'épaisseur *selon étude thermique.*

Localisation : RDC – Plafond haut des Halls

G.4.1.4 Faux-plafond horizontaux

Ils justifieront une amélioration de l'affaiblissement aérien $\Delta(R_w + C_{tr}) \geq 11$ dB.

Cette valeur s'entend pour l'ensemble de l'ouvrage constitué de sa couverture, sa charpente et du faux plafond horizontal.

Pour garantir cette valeur, les ouvrages suivants seront à la charge de l'Entreprise :

- 45 mm de laine disposée sur faux-plafond;
- Faux-plafond suspendu composé de :
 - Ossature,
 - 1 plaque de plâtre de 12,5 mm d'épaisseur, type BA13.

Localisation : RDC – Faux-plafonds des locaux d'activité sous logements

G.4.1.5 Faux-plafond de correction acoustique des circulations

Ils présenteront un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,70$.

Ils seront en plaques de plâtre perforées.

Ils pourront être sélectionnés parmi les gammes Gyptone ou Rigitone de la société PLACO, ou techniquement équivalent. Toutes les dispositions du fabricant permettant de garantir cette valeur seront respectées et notamment : type de perforation, hauteur de plénum (200 mm), épaisseur de laine minérale à intégrer dans le plénum, ...

Localisation : RDC – Circulations palières et hall d'entrée sur une surface égale à **40% minimum** de la surface au sol de l'espace traité

G.4.2 Dispositions de mise en œuvre particulières

G.4.2.1 Cloisons en carreaux de plâtre

Les cloisons en carreaux de plâtre ne peuvent assurer aucune fonction d'isolement acoustique et leur mise en œuvre ne devra pas dégrader les caractéristiques des parois adjacentes.

A cet effet, une bande de désolidarisation, *type Phaltex de la société Isoroy, Talmisol de la société Someca, ou techniquement équivalent*, sera disposée à la jonction entre la cloison en carreaux de plâtre et les ouvrages périphériques.

G.4.2.2 Cloisons de distribution

Les cloisons de distribution des logements seront de type alvéolaires ou plaques de plâtre sur ossatures métalliques.

G.4.2.3 Doublages d'isolation thermique intérieurs

Les performances d'amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique (ΔR_w+C ou ΔR_w+C_{tr}) demandées pour les doublages font toujours référence à l'amélioration de l'indice d'affaiblissement sur le support de référence correspondant à l'ouvrage sur lequel le doublage est prévu (paroi béton de référence 16 cm pour les séparatifs verticaux en béton, plancher béton de référence 14 ou 20 cm pour les séparatifs horizontaux en béton, briques creuse de 20 cm pour les façades en brique, ...).

Les doublages d'isolation thermiques pour lesquels aucune performance particulière n'est demandée ne devront en aucun cas dégrader les performances acoustiques des ouvrages sur lesquels ils sont mis en œuvre. A cet effet :

- Ils seront à base d'isolant non rigide, type laine minérale ou PSE Élastifié, de 60 mm d'épaisseur minimum.
- Ils présenteront une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta(R_w+C) \geq 4$ dB ou $\Delta(R_w+C_{tr}) \geq 1$ dB.

Les doublages seront interrompus au droit des séparatifs de locaux pour lesquels il est fixé un objectif d'isolement acoustique.

Les doublages s'élèveront du nu de la dalle de plancher bas au nu de la dalle de plancher haut. Ils seront donc réalisés avant les chapes flottantes.

G.4.2.4 Faux-plafond horizontal en plaques de plâtre sur ossatures

Les faux-plafonds en plaques de plâtre sur ossatures métallique respecteront les dispositions suivantes :

- Les ossatures métalliques auront une épaisseur de 0,6 mm minimum et seront posées avec un entraxe de 0,60 m maximum.
- L'isolant intérieur sera constitué de panneaux de laine de minérale maintenus entre ou posé sur les montants.
- Avant de réaliser les faux-plafond, on s'assurera que tous les trous, réservations, fentes, auront été convenablement rebouchés.
- Les plaques de plâtre seront vissées successivement, bord à bord, à joints contrariés et sans laisser la moindre fente entre plaques ou à la périphérie.
- L'étanchéité entre plaques et à la périphérie sera traitée selon la technique du fabricant, à l'aide d'enduit et d'une bande de renfort.

G.4.2.5 Faux-plafonds de correction acoustique

Seuls des éléments ayant fait l'objet d'essais acoustiques en laboratoire pourront être utilisés. Les éléments mis en œuvre sur le chantier seront strictement identiques à ceux mesurés en laboratoire, en particulier pour ce qui concerne :

- La taille du plénum.
- L'épaisseur d'isolant intégré dans le plénum.
- ...

Le cas échéant, si les produits envisagés n'ont pas encore fait l'objet d'essais en laboratoire, l'Entrepreneur titulaire du présent lot fera obligatoirement réaliser à ses frais les essais permettant de justifier les performances acoustiques des produits envisagés.

G.4.2.6 Gains techniques

L'encloisonnement des canalisations d'E.P. et d'E.U. sera à la charge du présent lot et devra être réalisé de manière à respecter les contraintes acoustiques retenues en matière de bruit de fond dans les locaux traversés.

L'encloisonnement sera réalisé une fois les rebouchages du plancher autour des réseaux achevés.

Les gains techniques sur ossatures métallique respecteront les dispositions suivantes :

- Les ossatures métalliques auront une épaisseur de 0,6 mm minimum et seront posées avec un entraxe de 0,40 m maximum.
- L'isolant intérieur sera constitué de panneaux de laine de minérale maintenus entre ou posé sur les montants.
- Avant de fermer les gains techniques, on s'assurera que tous les trous, réservations, fentes, auront été convenablement rebouchés.
- Les plaques de plâtre seront vissées successivement, bord à bord, à joints contrariés et sans laisser la moindre fente entre plaques ou à la périphérie.
- L'étanchéité entre plaques et à la périphérie sera traitée selon la technique du fabricant, à l'aide d'enduit et d'une bande de renfort.

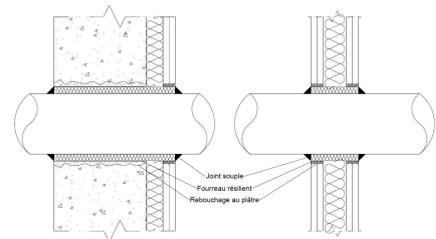
En présence d'une gaine technique accolée à une paroi verticale équipée d'un doublage intérieur, le doublage sera interrompu au droit de la gaine et rapporté à l'intérieur de celle-ci avant fermeture.

G.4.2.7 Rebouchages et calfeutrements

L'Entreprise de Plâtrerie aura à sa charge la réalisation de tous les rebouchages et calfeutrements des ouvrages en plâtre. Les principales dispositions permettant de garantir le respect des objectifs acoustiques sont rappelées ci-dessous.

Les rebouchages autour des passages de réseaux techniques seront réalisés au plâtre, sur toute l'épaisseur de la paroi traversée selon le principe reporté sur les schémas ci-contre.

Les rebouchages ne pourront être réalisés que si les canalisations, tuyauteries, gaines, ... sont au préalable entourées d'un fourreau résilient convenablement mis en place par les lots techniques. Ce fourreau ne devra être ni déplacé, ni endommagé.



Une fois le rebouchage terminé, le fourreau sera coupé au ras de la paroi et un joint souple sera disposé tout autour de l'élément traversant.

G.4.3 Documents à fournir par l'Entreprise

L'Entreprise titulaire du lot Plâtrerie devra fournir, à l'agrément de la Maîtrise d'œuvre, les éléments suivants pour validation avant commande des produits et exécution des travaux :

- Plans et détails d'exécution.
- Procès-verbaux d'essais normalisés en laboratoire agréé justifiant l'amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique des doublages.
- Procès-verbaux d'essais normalisés en laboratoire agréé justifiant le coefficient d'absorption acoustique des faux-plafonds.
- Procès-verbaux d'essais normalisés en laboratoire agréé justifiant l'indice de perte par insertion aux bruits aériens des gaines techniques.

G.5 MENUISERIES INTERIEURES

G.5.1 Performances acoustiques des ouvrages

G.5.1.1 Portes palières

Les portes palières des logements présenteront un indice d'affaiblissement acoustique **$R_w+C \geq 39$ dB**.

Elles seront équipées d'un seuil à la suisse.

Elles pourront être de chez Malerba, Deya ou techniquement équivalent.

Localisation : Tous niveaux – Portes palières des logements.

G.5.1.2 Trappes de visite

Les trappes de visite seront interdites dans les pièces principales des logements (séjours et chambres), et seront placées dans les pièces humides ou dégagements.

Lorsque c'est impossible, elles pourront être placées dans la partie cuisine d'un séjour ouvert, avec les caractéristiques suivantes :

- Surface $\leq 0,25$ m².
- Indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 32$ dB
- Cadre en médium monobloc avec joints isophoniques en fond de feuillure.
- Portillon en médium de 40 mm d'épaisseur équipé d'un système de fermeture à batteuse avec rampe de serrage.

G.5.2 Dispositions de mise en œuvre particulières

G.5.2.1 Portes ordinaires

Il s'agit des portes pour lesquelles aucune performance acoustique particulière n'est demandée.

Elles devront comporter un joint ou des butées caoutchouc en fond de feuillure, de manière à éviter les bruits de claquements.

G.5.2.2 Portes acoustiques

Seuls des éléments ayant fait l'objet d'essais acoustiques en laboratoire pourront être utilisés.

Les éléments mis en œuvre sur le chantier seront strictement identiques à ceux mesurés en laboratoire, en particulier pour ce qui concerne :

- Les systèmes de fermeture et de serrurerie.
- Les quincailleries particulières (vitrage, judas, ...).

G.5.2.3 Etanchéité des bloc-portes

La liaison entre le support (maçonnerie, cloison ou doublage en plâtre) et l'huissier sera rendue parfaitement étanche par insertion d'un joint, type Compriband de la société Tramico, Illmod de la société Illbruck ou techniquement équivalent. Elle sera complétée par injection d'un joint souple à la pompe en périphérie de la menuiserie.

Les blocs-portes acoustiques comporteront toutes sujétions de joints périphériques en fond de feuillure, y compris éventuellement au niveau du seuil (seuil à la Suisse).

Ces joints seront soit rattachés après peinture, soit protégés contre la peinture par une bande pelable.

Les réglages seront faits de manière à ce que, vantail fermé, les joints soit convenablement comprimés en tout point. La planéité et l'horizontalité du sol au niveau du seuil devront être bonnes pour permettre au joint de seuil de fonctionner convenablement.

G.5.2.4 Barres de seuil

Les barres de seuil ne devront pas re-solidariser 2 chapes prévues indépendantes. Elles seront soit :

- fixées de façon rigide sur une seule chape.
- fixées par l'intermédiaire de dispositifs souples (mastic, ...).

G.5.2.5 Trappes de visite des gaines techniques

Leur surface n'excèdera pas 0,25 m². Elles seront impérativement équipées d'un joint périphérique en fond de feuillure et d'un système de fermeture à batteuse avec rampe de serrage.

Elles ne seront pas admises dans les chambres et séjours, sauf dans la partie cuisine des séjours avec cuisine ouverte.

G.5.3 Documents à fournir par l'Entreprise

L'Entreprise titulaire du lot Menuiseries Intérieures devra fournir, à l'agrément de la Maîtrise d'œuvre, les éléments suivants pour validation avant commande des produits et exécution des travaux :

- Plans et détails d'exécution.
- Procès-verbaux d'essais normalisés en laboratoire agréé justifiant l'indice d'affaiblissement acoustique des blocs-portes, avec les éléments de serrurerie, quincaillerie, ... tel que mis en œuvre sur le projet.
- Procès-verbaux d'essais normalisés en laboratoire agréé justifiant l'indice d'affaiblissement acoustique des trappes de visite.

G.6 CHAPES

G.6.1 Performances acoustiques des ouvrages

G.6.1.1 Chapes Thermo-Acoustiques $\Delta L_w \geq 21$ dB

Elles présenteront une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta R_w + C \geq 7$ dB et une réduction du bruit d'impact $\Delta L_w \geq 21$ dB.

Elles seront composées des éléments suivants :

- Chape ciment de 60 mm d'épaisseur minimum.
- Isolant thermique de 80 mm d'épaisseur (*selon étude thermique*).
- Sous-couche acoustique mince composée d'une nappe de fibres de verre surfacée d'un liant bitumineux et d'un film plastique, *type Assour 22 Confort de la société Siplast, ou techniquement équivalent*.

Localisation : RDC – Planchers bas des logements et des circulations communes.
R+1 – Cages E et F – Planchers bas des logements et circulations communes

G.6.1.2 Chapes Acoustiques $\Delta L_w \geq 21$ dB

Elles présenteront une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta R_w + C \geq 5$ dB et une réduction du bruit d'impact $\Delta L_w \geq 21$ dB.

Elles seront composées des éléments suivants :

- Chape ciment de 50 mm d'épaisseur minimum.
- Sous-couche acoustique mince composée d'une nappe de fibres de verre surfacée d'un liant bitumineux et d'un film plastique, *type Assour 22 Confort de la société Siplast, ou techniquement équivalent*.

Localisation : R+1 Cage D, R+2, R+3, R+4, Attique – Planchers bas des logements et des circulations communes

G.6.1.3 Chapes Acoustiques $\Delta L_w \geq 18$ dB

Elles présenteront une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta R_w + C \geq 5$ dB et une réduction du bruit d'impact $\Delta L_w \geq 18$ dB.

Elles seront composées des éléments suivants :

- Chape ciment de 50 mm d'épaisseur minimum.
- Sous-couche acoustique mince composée d'une nappe de fibres de verre surfacée d'un liant bitumineux et d'un film plastique, *type Assour Chape 19 de la société Siplast, ou techniquement équivalent*.

Localisation : RDC – Plancher bas des dépendances (*local vélos, fibre et local OM*).

G.6.2 Dispositions de mise en œuvre particulières

G.6.2.1 Ouvrages en béton

Les ouvrages en béton coulé sur place seront réalisés de manière homogène, sans fente ni caverne. Le béton mis en œuvre aura une masse volumique comprise entre 2300 et 2500 kg/m³, ossatures non comprises.

G.6.2.2 Généralités

Pour assurer leur fonction d'isolation aux bruits d'impact, les chapes flottantes ne devront comporter aucun contact rigide avec les autres éléments du bâtiment. Elles seront réalisées une fois les travaux de cloisonnement et de doublage achevés et les huisseries posées. Les prescriptions de mise en œuvre données par le fabricant ainsi que les prescriptions rappelées ci-après seront notamment respectées.

G.6.2.3 Préparation du support

La surface recevant la sous-couche devra avoir un aspect fin et régulier.

Elle devra respecter une planéité de 7 mm sous la règle de 2 m et de 2 mm sous la règle de 20 cm. Si le support ne présente pas ces caractéristiques, il devra être poncé ou recevoir un ragréage.

Le support sera balayé et raclé, si nécessaire, pour enlever les déchets, tels que les pellicules de plâtre, graviers, ... pouvant être présents et créer des ponts phoniques.

G.6.2.4 Isolation verticale et traitement des points singuliers

Un relevé périphérique sera disposé en périphérie de la pièce et autour de l'ensemble des éléments verticaux. Ce relevé sera réalisé avec la sous-couche acoustique ou avec une bande de mousse, type Ethafoam, ou techniquement équivalent.

Il sera prévu pour remonter de 10 cm au-dessus du niveau fini, revêtement de sol compris et sera maintenu en place à l'aide de ruban adhésif.

Il sera appliqué de la façon suivante :

- **En périphérie de la pièce** : le relevé périphérique sera disposé contre les parois enveloppe de la pièce traitée.
- **Au niveau des seuils de portes** : Les chapes seront interrompues au droit des portes palières des logements. Si aucune chape ou recharge n'est présente dans la pièce adjacente, une bande d'arrêt (type Isorel, ou techniquement équivalent) de 5 à 10 mm d'épaisseur et suffisamment grande pour dépasser du niveau fini, sera disposée, en fond de feuillure, à l'emplacement de la future porte. Le relevé périphérique sera continu, soit devant la chape ou recharge de la pièce adjacente, soit devant la bande d'arrêt ainsi disposée.
- **Appareils sanitaires** : Les baignoires et bacs de douche reposeront sur des plaquettes de répartition mises en œuvre sur la sous-couche acoustique. Un muret de finition sera dressé devant les baignoires. Le relevé périphérique sera disposé devant ce muret.
- **Canalisations** : Le relevé périphérique sera disposé autour de toutes les canalisations verticales traversant la chape.

G.6.2.5 Choix et pose de la sous-couche acoustique

Les sous-couches acoustiques minces seront certifiées QB-CSTBat.

Les lés de sous-couche seront déroulés et posés bord à bord. Une bande adhésive sera disposée à chaque jonction entre lés afin de garantir une protection contre la laitance et s'affranchir de ponts phoniques. Cette bande sera disposée sur les lés, par recouvrement de 5 cm minimum de part et d'autre de la jonction.

Les lés remonteront le long de tous les éléments verticaux et déborderont d'au moins 10 cm au-dessus du niveau de plancher fini. Ils seront maintenus sur les parois verticales à l'aide de ruban adhésif.

G.6.2.6 Chapes Thermo-Acoustiques : pose de l'isolant thermique

Pour les chapes Thermo-Acoustiques, l'isolant thermique sera mis en œuvre sur la sous-couche acoustique.

L'Entrepreneur s'assurera que l'association de l'isolant thermique et de la sous-couche acoustique retenus respecte les dispositions de la norme NF DTU 52.10

G.6.2.7 Pose d'un polyane

Suivant les produits utilisés, un film de polyane de 0,2 mm d'épaisseur sera disposé sur la sous-couche pour garantir une protection contre la laitance et s'affranchir de ponts phoniques.

Les lés seront posés à recouvrement d'au moins 15 cm et maintenus entre eux par une bande adhésive. Ils remonteront le long de tous les éléments verticaux et déborderont d'au moins 10 cm au-dessus du niveau de plancher fini. Ils seront maintenus sur les parois verticales à l'aide de ruban adhésif.

G.6.2.8 Réalisation de la chape

Pose du ferrailage et réalisation de la chape.

Les relevés périphériques seront laissés en place jusqu'à la pose des revêtements de sol.

La finition sera assurée par les lots « revêtement de sol ».

G.6.3 Documents à fournir par l'Entreprise

L'Entreprise titulaire du lot Chapes devra fournir, à l'agrément de la Maîtrise d'œuvre, les éléments suivants pour validation avant commande des produits et exécution des travaux :

- Plans et détails d'exécution.
- Procès-verbaux d'essais normalisés en laboratoire agréé justifiant l'amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique des chapes sur sous-couche acoustiques.
- Procès-verbaux d'essais normalisés en laboratoire agréé justifiant la réduction du niveau de bruit de choc des chapes sur sous-couche acoustiques.

G.7 REVETEMENTS DE SOLS

G.7.1 Performances acoustiques des ouvrages

G.7.1.1 Moquettes

Elles présenteront un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,25$, elle sera de type DUO LES BEST de chez BALSAN ou équivalent.

Localisation : R+1, R+2, R+3, R+4, Attique – Circulations communes.

G.7.2 Dispositions de mise en œuvre particulières

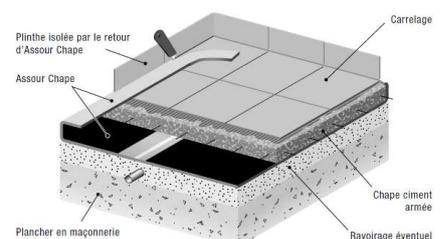
G.7.2.1 Pose des revêtements de sols durs sur chape flottante

Les lots responsables de la pose des revêtements de sols durs auront à leur charge le traitement des relevés périphériques des chapes flottantes.

La pose des revêtements de sols durs ne devra en aucun cas re-solidariser les chapes flottantes avec la structure du bâtiment.

A cet effet, les dispositions suivantes seront respectées lors de la pose des revêtements de sols durs :

- Le revêtement de sol sera mis en œuvre contre le relevé périphérique laissé par le lot Gros Œuvre.
- La bande périphérique sera repliée contre le revêtement de sol.
- La plinthe sera posée sur le retour de bande périphérique, assurant sa désolidarisation.
- Le retour de bande périphérique sera découpé au ras de la plinthe une fois celle-ci fixée.
- Un joint souple sera injecté en finition.



G.7.2.2 Jonctions avec des éléments verticaux

Les carreaux de faïences ou lattes de parquets ne devront pas toucher les appareils sanitaires (lavabos,...) ni les canalisations de plomberie et de chauffage. A cet effet, la faïence sera arrêtée à 5 mm de l'appareil sanitaire ou de la canalisation et l'espace ainsi ménagé sera rempli par un joint type Thiokol ou techniquement équivalent.

G.7.3 Documents à fournir par l'Entreprise

L'Entreprise titulaire du lot Revêtements de sols durs devra fournir, à l'agrément de la Maîtrise d'œuvre, les éléments suivants pour validation avant commande des produits et exécution des travaux :

- Plans et détails d'exécution.
- Procès-verbaux d'essais normalisés en laboratoire agréé justifiant la réduction du niveau de bruit de choc des sous-couches acoustiques.

G.8 PEINTURE

G.8.1 Dispositions de mise en œuvre particulières

G.8.1.1 Joints

Les joints prévus en feuillure des portes, trappes, menuiseries extérieures, ...ainsi que les systèmes antivibratiles ne devront en aucun cas être peints afin d'assurer leur fonction acoustique.

Le menuisier aura à sa charge la protection de ces joints avant peinture et le peintre veillera à la bonne réalisation de ces protections avant d'effectuer ses travaux.

G.8.1.2 Traitements d'acoustique interne

Les éléments de correction acoustique (faux-plafonds, traitement muraux, ...) seront de préférence livrés dans leur teinte définitive.

S'ils doivent être peints sur le chantier, l'Entreprise adoptera une méthode de peinture approuvée par le fabricant et permettant de garantir les performances acoustiques du produit mis en œuvre.

Elle devra notamment veiller à ne pas obstruer les perforations nécessaires à la correction acoustique.

G.9 VENTILATION - DESENFUMAGE

G.9.1 Performances acoustiques des ouvrages

G.9.1.1 Généralités

Les ouvrages réalisés par l'Entreprise titulaire du présent lot devront permettre de respecter :

- Les contraintes acoustiques imposées en matière de bruits d'équipements dans les différents locaux.
- Les objectifs d'isolement aux bruits aériens entre locaux.
- Les contraintes acoustiques imposées en matière de protection du voisinage.

G.9.1.2 Entrées d'air $D_{n,e,w}+C_{tr} \geq 37$ dB

Elles présenteront un isolement acoustique normalisé $D_{n,e,w}+C_{tr} \geq 37$ dB.
Elles seront mises en œuvre sur les menuiseries.

Localisation : Logements

G.9.1.3 Bouches d'extraction de VMC

Les bouches d'extraction de VMC présenteront les caractéristiques définies dans le tableau suivant en matière d'isolement acoustique normalisé ($D_{n,e,w}+C$) et de niveau de puissance acoustique du bruit régénéré (L_w).

		Collecteur de 315 mm ou plus		Collecteur de 200 ou 250 mm	
		$D_{n,e,w}+C$	L_w	$D_{n,e,w}+C$	L_w
Cuisine fermée ou Salle d'eau		≥ 55 dB	≤ 36 dB(A)	≥ 58 dB	≤ 34 dB(A)
Cuisine ouverte sur séjour	Surface < 20 m ²	≥ 59 dB	≤ 34 dB(A)	≥ 62 dB	≤ 32 dB(A)
	Surface ≥ 20 m ²	≥ 55 dB	≤ 36 dB(A)	≥ 58 dB	≤ 34 dB(A)

G.9.2 Dispositions de mise en œuvre particulières

G.9.2.1 Généralités

Toutes les prestations de désolidarisation, de renforcements ou de substitution de matériaux, de mise en œuvre de dispositifs de réduction du niveau sonore, ..., nécessaires au respect des obligations de résultats contractuelles sont dues au présent lot, sans supplément de prix.

Ces prestations d'isolation ne sont pas systématiquement représentées sur les plans et schémas du dossier, ni décrites dans les descriptifs car elles dépendent des caractéristiques du matériel qui sera effectivement mise en œuvre.

G.9.2.2 Entrées d'air

Le nombre d'entrées d'air mis en œuvre dans les locaux sera conforme à l'Avis Technique du système de ventilation retenu.

Les entrées d'air ont été dimensionnées sur la base des hypothèses suivantes :

- T1 : 2*entrées d'air hygro ou 1*entrée d'air auto dans la pièce principale
- Autres typologies : 1*entrée d'air dans le séjour et 1*entrée d'air par chambre

G.9.2.3 Bouches de distribution // Diffuseurs

Les bouches de distribution et les diffuseurs seront sélectionnés de façon à ce que leurs caractéristiques en matière de niveau de puissance acoustique régénéré au passage de l'air (L_w) et d'isolement acoustique normalisé ($D_{n,e,w}+C$) soient compatibles avec les contraintes acoustiques imposées en matière de bruit des équipements dans les locaux.

G.9.2.4 Emission sonore des équipements

Les équipements dans les locaux techniques devront permettre de respecter les contraintes acoustiques imposées en matière de bruits d'équipements dans les différents espaces du projet.

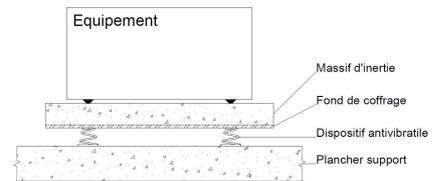
L'Entreprise devra communiquer les caractéristiques d'émissions sonores des équipements dont elle assurera la livraison.

Les caractéristiques d'émission sonore des équipements résulteront d'essais acoustiques réalisés conformément à la norme française NF EN ISO 3744, intitulée « Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique – méthode d'expertise dans des conditions approchant du champ libre sur plan réfléchissant ». Les résultats de ces essais correspondront à des équipements identiques ou à défaut sur des équipements en tous points similaires à ceux effectivement installés (puissance, dimensions...) et pour les conditions de fonctionnement prévues au Marché (vitesse, débits...). Lorsque nécessaire, les équipements seront équipés d'une double peau en acier avec laine minérale ou capotées afin de respecter les contraintes de niveau sonore imposés tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des locaux techniques.

G.9.2.5 Isolation antivibratile des équipements

Les appareils générateurs de vibrations (extracteurs VMC, ...) seront désolidarisés de la structure du bâtiment par l'intermédiaire de plots antivibratiles permettant d'introduire un filtrage vibratoire d'au moins 95% pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil.

Si nécessaire, un massif d'inertie sera introduit entre l'équipement et les plots antivibratiles dans le but d'obtenir une masse suffisante pour garantir le taux de filtrage visé.



Les plots antivibratiles seront de type boîtiers à ressorts en acier de la société GERB, Paulstra, ou techniquement équivalent. Une couche continue de matériaux élastiques sous l'équipement ou le massif est exclue.

Lorsque deux ou plusieurs machines tournantes sont accouplées de manière rigide ou semi-rigide, elles devront reposer sur un même massif suspendu (moteur et pompe entraînée, ...).

En tout état de cause, l'Entreprise devra prévoir un système suspendu équilibré permettant d'assurer la parfaite stabilité dynamique de l'ensemble.

Le dimensionnement des massifs est à la charge du présent lot. Leur réalisation sera à la charge du lot Gros œuvre.

Le dimensionnement et la fourniture au lot Gros-œuvre des suspensions antivibratiles est à la charge du présent lot.

Tous les raccordements des canalisations sur les appareils seront réalisés par l'intermédiaire de manchettes et raccords souples. Il est primordial que ceux-ci possèdent une flexibilité compatible avec l'efficacité des systèmes suspendus.

Les vitesses de rotation des appareils seront inférieures à 800 tr/mn.

G.9.2.6 Pièges à sons

Des silencieux seront installés sur tous les réseaux de ventilation en sortie de centrale. Ils seront situés le plus près possible du ventilateur en prenant garde que la distance ventilateur/silencieux soit compatible avec un écoulement aérodynamique non turbulent.

Tous les pièges à sons devront posséder des caractéristiques d'atténuation acoustique et de régénération de bruit au passage de l'air mesurées en laboratoire et garanties par leur constructeur.

L'Entreprise devra s'arranger pour que les sections libres pour le passage de l'air au droit des silencieux soient les plus généreuses possibles afin d'éviter les régénérations de bruits occasionnés par la circulation de l'air à grande vitesse.

G.9.2.7 Fixation des canalisations

Les canalisations seront fixées par l'intermédiaire de dispositifs antivibratiles, uniquement sur des parois présentant une masse surfacique $m_s \geq 200 \text{ kg/m}^2$.

Lorsqu'il n'est pas possible de se fixer sur une paroi verticale présentant cette caractéristique, les canalisations pourront être fixées sur un rail métallique rigide dressé entre le plancher bas et le plancher haut ou par l'intermédiaire de points fixes à 90° , *type point fixe ligne simple Flexalen de la société Thermaflex, ou techniquement équivalent*, fixés sur le plancher haut et le plancher bas.

Les dispositifs antivibratiles retenus devront avoir fait l'objet d'essais acoustiques en laboratoire agréé et justifieront d'une amélioration d'au moins 20 dB(A) entre une canalisation fixée rigidement et une canalisation maintenue par le dispositif retenu.

Ils pourront être de type :

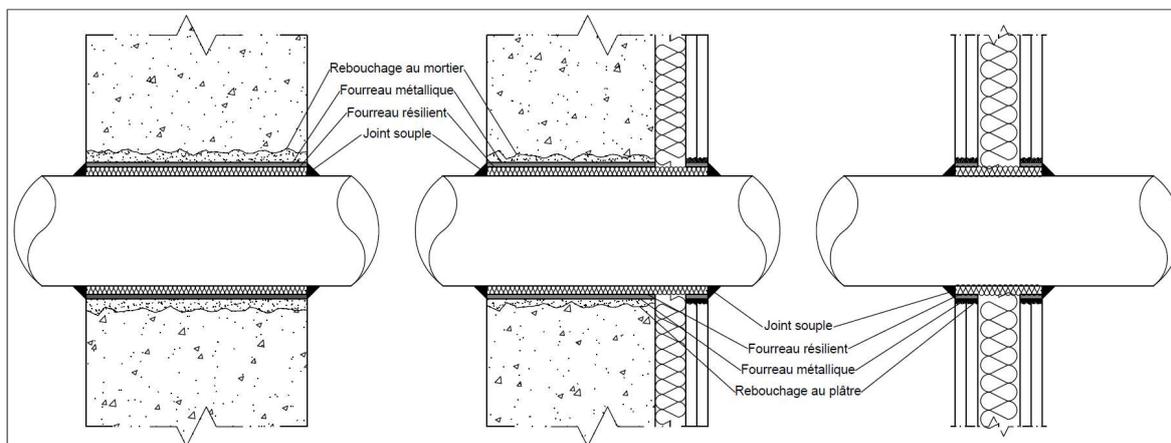
- Suspentes souples travaillant en traction ou compression de *type Traxiflex de la société Paulstra ou techniquement équivalent*.
- Collier de fixation avec interposition d'une garniture résiliente du *type Dammgulast qualité jaune de la société Müpro ou techniquement équivalent*.

G.9.2.8 Traversée des parois

Les traversées des parois s'effectueront dans un fourreau métallique avec interposition d'un fourreau résilient type Armaflex de la société Armacell ou techniquement équivalent. Ce fourreau sera mis en œuvre de façon à dépasser de 10 cm de part et d'autre de la paroi, avec doublage éventuel, fini et sera maintenu par un ruban adhésif.

Les traversées des parois légères et des doublages seront traitées de manière à éviter toute re-solidarisation de parements prévus indépendants. A cet effet le fourreau métallique sera notamment réalisé en 2 parties indépendantes.

Toutes les réservations devront ensuite être rebouchées par les lots Gros Œuvre et Plâtrerie.



G.9.2.9 Antitéléphonie par les réseaux de ventilation

Les réseaux de gaines de ventilation devront permettre le respect des isolements acoustiques entre locaux.

A cet effet, tous les dispositifs permettant de limiter les interphonies (gaine double peau garnie de laine minérale, pièges à sons, bouches adaptées, ...) seront mis en œuvre. Les dispositifs prévus devront permettre d'introduire un isolement supérieur d'au moins 8 dB au critère d'isolement requis entre les deux locaux adjacents concernés.

Des précautions particulières devront également être prises au niveau des locaux techniques afin d'éviter de réintroduire le bruit des équipements situés dans ces locaux au travers des conduits se situant en aval.

Ces précautions pourront être :

- La mise en œuvre de gaines à double peau métallique garnie de laine minérale, à l'intérieur du Local Technique.
- La mise en œuvre de gaines simples enrobées d'une coquille de plâtre toilée ou de plâtre projeté sur NERGALTO
- La mise en œuvre des silencieux, au droit des parois ou planchers du local technique, avant leur traversée.

G.9.2.10 Sections de prise et rejet d'air

Les sections de prise d'air neuf et de rejet d'air vicié des locaux techniques seront équipées de silencieux dimensionnés pour respecter les contraintes acoustiques imposées en matière de protection du voisinage.

L'Entreprise titulaire du présent lot se coordonnera avec les Entreprises titulaires des lots Menuiserie, Métallerie et Serrurerie de façon à ce que les niveaux de bruit de ventilation régénéré par les grilles de prise ou rejet d'air restent compatibles avec les contraintes précitées.

G.9.2.11 Réglages de débits – Boîtes de détente

Les registres d'équilibrage seront situés suffisamment en amont des bouches de soufflage et de reprise, avec interposition d'un tronçon de conduit absorbant acoustique quand nécessaire, afin d'éviter la perception des bruits régénérés par l'augmentation de vitesse de l'air à leur passage.

Lorsque les registres sont situés au niveau des grilles, les valeurs du niveau de puissance acoustique régénéré au passage devront être fournies et garanties par le constructeur dans la configuration avec registre. Le recours à ce type de dispositifs sera toutefois évité autant que possible.

Les variations du niveau de puissance acoustique en fonction de leur ouverture seront également précisées.

La distribution d'air en aval des boîtes de détente se fera par l'intermédiaire de gaines souples à double enveloppes garnie de laine minérale et perforées côté intérieur, type Aluphonic de la société France Air ou techniquement équivalent. Ces dispositions faciliteront, d'autre part, les problèmes de téléphonie entre locaux.

G.9.2.12 Vitesses de circulation – Pression dans les réseaux

Les vitesses au soufflage et à l'extraction de l'air seront choisies de façon à limiter tout phénomène de régénération de bruit pouvant être occasionné par les points singuliers (dérivations, coudes, ...) et accessoires (volets de réglages, clapets coupe-feu, boîtes de détente, ...) du réseau de distribution.

A cet effet, les vitesses de circulation seront inférieures aux valeurs suivantes :

- Dans les voies d'air des silencieux : < 11 m/s
- En sortie de centrale : < 8 m/s
- Dans les réseaux principaux : < 5 m/s
- En distribution terminale : < 3 m/s

Le dimensionnement des canalisations devra permettre la limitation aux vitesses de circulation suivantes :

- Dans les locaux et galeries techniques : < 2 m/s
- Dans les colonnes montantes et distributions générales : < 1 m/s
- En distribution finale : < 0,7 m/s

Nota : ces limites de vitesse constituent une ligne directrice. Elles pourront être adaptées selon les cas sous réserve du respect des objectifs fixés en matière de bruit d'équipement dans les différents locaux du projet.

G.9.2.13 Désenfumage

Les systèmes de désenfumage ne devront pas être à l'origine d'un affaiblissement de l'isolement acoustique aux bruits aériens des locaux entre eux ou vis-à-vis de l'extérieur.

L'attention de l'Entreprise est attirée sur la nécessité de prendre en compte les problèmes d'interphonie par les gaines de désenfumage et de mettre en œuvre tous les dispositifs nécessaires au respect des contraintes acoustiques du projet.

G.9.3 Documents à fournir par l'Entreprise

L'Entreprise titulaire du lot Ventilation – Désenfumage devra fournir, à l'agrément de la Maîtrise d'œuvre, les éléments suivants pour validation avant commande des produits et exécution des travaux :

- Procès-verbaux d'essais normalisés en laboratoire agréé, justifiant l'indice d'affaiblissement acoustique des entrées d'air.
- Spécifications mécaniques, acoustiques et vibratoires du matériel : marque, type, niveau de puissance acoustique, vitesse de rotation, poids et nombre d'appuis, ...
- Notes de calcul justifiant du respect du niveau de bruit de fond dans les locaux.
- Notes de calcul des systèmes "antitéléphoniques".
- Notes de calcul justifiant du respect des contraintes définies en matière de protection du voisinage.
- Détails d'exécution des différentes traversées de parois par les canalisations.

Les calculs demandés seront menés au minimum par bande d'octave de fréquence centrale comprise entre 63 Hz et 8000 Hz.

Il ne s'agit pas des fiches de sélection de silencieux habituellement fournies par les fabricants avec leur proposition commerciale, mais des notes de calculs acoustiques en dynamique prenant en compte tous les paramètres influents : atténuations, régénération de bruit dans les accidents du réseau (grilles, silencieux...), etc.

Les caractéristiques acoustiques des éléments devront être justifiées, notamment par la fourniture de procès-verbaux d'essais réalisés en laboratoires agréés.

Les tolérances spécifiées par les fabricants sur les valeurs fournies seront respectées. A défaut de valeur indiquée par le fabricant, une tolérance de 3 dB ou dB(A) sera appliquée sur la valeur globale et une tolérance de 3 à 5 dB sera appliquée sur les valeurs par octave.

G.10 PLOMBERIE

G.10.1 Performances acoustiques des ouvrages

Les ouvrages réalisés par l'Entreprise titulaire du présent lot devront permettre de respecter :

- Les contraintes acoustiques imposées en matière de bruits d'équipements dans les différents locaux.
- Les objectifs d'isolement aux bruits aériens entre locaux.
- Les contraintes acoustiques imposées en matière de protection du voisinage.

G.10.2 Dispositions de mise en œuvre particulières

G.10.2.1 Généralités

Toutes les prestations de désolidarisation, de renforcements ou de substitution de matériaux, de mise en œuvre de dispositifs de réduction du niveau sonore, ..., nécessaires au respect des obligations de résultats contractuelles sont dues au présent lot, sans supplément de prix.

Ces prestations d'isolation ne sont pas systématiquement représentées sur les plans et schémas du dossier, ni décrites dans les descriptifs car elles dépendent des caractéristiques du matériel qui sera effectivement mise en œuvre.

G.10.2.2 Emission sonore des équipements

Les équipements dans les locaux techniques devront permettre de respecter les contraintes acoustiques imposées en matière de bruits d'équipements dans les différents espaces du projet.

L'Entreprise devra communiquer les caractéristiques d'émissions sonores des équipements dont elle assurera la livraison.

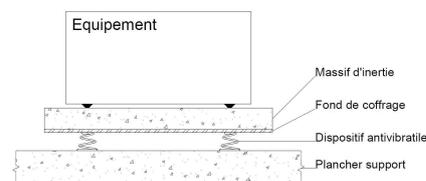
Les caractéristiques d'émission sonore des équipements résulteront d'essais acoustiques réalisés conformément à la norme française NF EN ISO 3744, intitulée « Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique – méthode d'expertise dans des conditions approchant du champ libre sur plan réfléchissant ». Les résultats de ces essais correspondront à des équipements identiques ou à défaut sur des équipements en tous points similaires à ceux effectivement installés (puissance, dimensions...) et pour les conditions de fonctionnement prévues au Marché (vitesse, débits...).

Lorsque nécessaire, les équipements seront équipés d'une double peau en acier avec laine minérale ou capotées afin de respecter les contraintes de niveau sonore imposés tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des locaux techniques.

G.10.2.3 Isolation antivibratile des équipements

Les appareils générateurs de vibrations (extracteurs VMC, ...) seront désolidarisés de la structure du bâtiment par l'intermédiaire de plots antivibratiles permettant d'introduire un filtrage vibratoire d'au moins 95% pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil.

Si nécessaire, un massif d'inertie sera introduit entre l'équipement et les plots antivibratiles dans le but d'obtenir une masse suffisante pour garantir le taux de filtrage visé.



Les plots antivibratiles seront de type boîtiers à ressorts en acier de la société GERB, Paulstra, ou techniquement équivalent. Une couche continue de matériaux élastiques sous l'équipement ou le massif est exclue.

Lorsque deux ou plusieurs machines tournantes sont accouplées de manière rigide ou semi-rigide, elles devront reposer sur un même massif suspendu (moteur et pompe entraînée, ...).

En tout état de cause, l'Entreprise devra prévoir un système suspendu équilibré permettant d'assurer la parfaite stabilité dynamique de l'ensemble.

Le dimensionnement des massifs est à la charge du présent lot. Leur réalisation sera à la charge du lot Gros œuvre.

Le dimensionnement et la fourniture au lot Gros-œuvre des suspensions antivibratiles est à la charge du présent lot.

Tous les raccordements des canalisations sur les appareils seront réalisés par l'intermédiaire de manchettes et raccords souples. Il est primordial que ceux-ci possèdent une flexibilité compatible avec l'efficacité des systèmes suspendus.

Les vitesses de rotation des appareils seront inférieures à 800 tr/mn.

G.10.2.4 Appareils sanitaires

La robinetterie et les équipements des appareils sanitaires présenteront un classement NF 1 ou un classement A2 ou A3 (EAU ou ECAU).

Les appareils sanitaires seront fixés de préférence sur des parois lourdes (masse surfacique supérieure à 200 kg/m²). Ils seront désolidarisés des parois verticales et de la dalle support par interposition d'un matériau résilient. Un joint souple assurant l'étanchéité sera injecté en périphérie.

Dans le cas où les appareils sanitaires sont fixés sur une chape flottante, ils ne devront pas resolidariser celle-ci avec la structure du bâtiment. Pour cela, la chape ne devra en aucun cas être percée sur toute son épaisseur et toutes les dispositions de désolidarisation de l'appareil sanitaire avec la structure du bâtiment seront prévues.

Les carrelages, carreaux de faïence et autres matériaux ne devront pas être en contact avec les appareils sanitaires. Les interstices ainsi créés seront comblés par un joint souple à la pompe assurant l'étanchéité.

G.10.2.5 Fixation des canalisations

Les canalisations seront fixées par l'intermédiaire de dispositifs antivibratiles, uniquement sur des parois présentant une masse surfacique $ms \geq 200 \text{ kg/m}^2$.

Lorsqu'il n'est pas possible de se fixer sur une paroi verticale présentant cette caractéristique, les canalisations pourront être fixées sur un rail métallique rigide dressé entre le plancher bas et le plancher haut ou par l'intermédiaire de points fixes à 90°, *type point fixe ligne simple Flexalen de la société Thermaflex, ou techniquement équivalent*, fixés sur le plancher haut et le plancher bas.

Les dispositifs antivibratiles retenus devront avoir fait l'objet d'essais acoustiques en laboratoire agréé et justifieront d'une amélioration d'au moins 20 dB(A) entre une canalisation fixée rigidement et une canalisation maintenue par le dispositif retenu.

Ils pourront être de type :

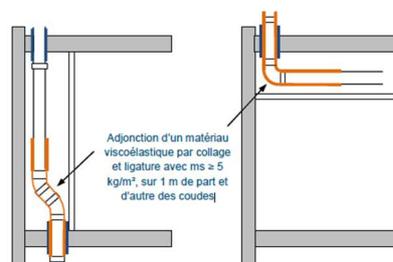
- Suspentes souples travaillant en traction ou compression de *type Traxiflex de la société Paulstra ou techniquement équivalent*.
- Collier de fixation avec interposition d'une garniture résiliente du *type Dammgulast qualité jaune de la société Müpro ou techniquement équivalent*.

G.10.2.6 Dévoiements

Les coudes brusques et piquages en équerre seront à proscrire dans les locaux pour lesquels des exigences en matière de bruit d'équipement sont définies.

Les dispositions suivantes seront prises en compte en cas de dévoiements, en fonction de la nature de la chute :

- **Chute en PVC** certifiée NF : Dans le cas d'un dévoiemement à 90° de la canalisation à l'intérieur d'un soffite situé dans une pièce principale ou cuisine d'un logement, un matériau viscoélastique présentant une masse surfacique $ms \geq 5 \text{ kg/m}^2$, de type AMORTSON ou techniquement équivalent, sera fixé sur celle-ci par collage et ligaturage sur 1 m de part et d'autre du dévoiemement.



Alourdissement des dévoiements de chutes en PVC

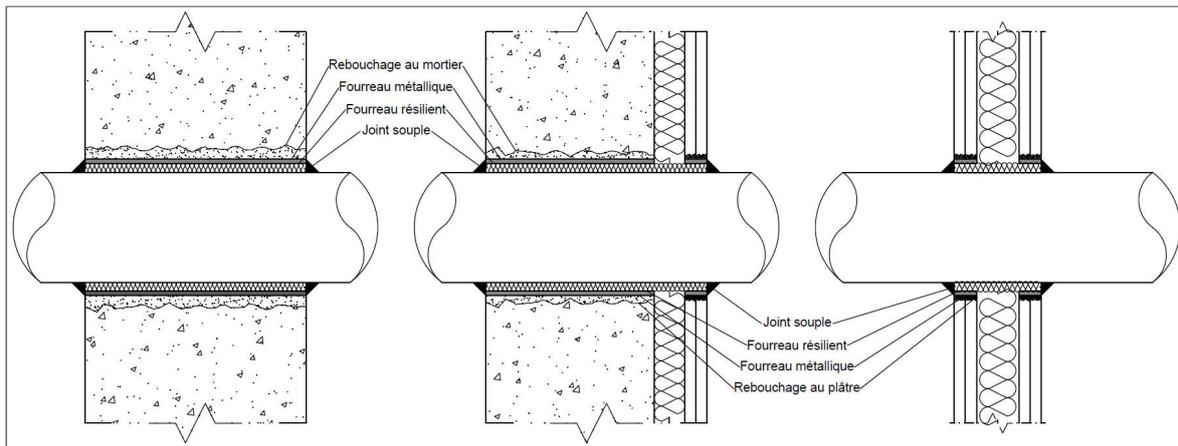
- **Chutes « acoustiques »** : Elles présenteront les niveaux sonores normalisés suivants afin de s'affranchir de ligaturage :
 - Chutes droites : $L_{an} \leq 53 \text{ dB}$
 - Dévoiements horizontaux : $L_{an} \leq 59 \text{ dB}$
 - Dévoiements obliques : $L_{an} \leq 60 \text{ dB}$

G.10.2.7 Traversée des parois

Les traversées des parois s'effectueront dans un fourreau métallique avec interposition d'un fourreau résilient type Armaflex de la société Armacell ou techniquement équivalent. Ce fourreau sera mis en œuvre de façon à dépasser de 10 cm de part et d'autre de la paroi, avec doublage éventuel, fini et sera maintenu par un ruban adhésif.

Les traversées des parois légères et des doublages seront traitées de manière à éviter toute re-solidarisation de parements prévus indépendants. A cet effet le fourreau métallique sera notamment réalisé en 2 parties indépendantes.

Toutes les réservations devront ensuite être rebouchées par les lots Gros Œuvre et Plâtrerie.



G.10.2.8 Vitesses de circulation – Pression dans les réseaux

Le dimensionnement des canalisations devra permettre la limitation aux vitesses de circulation suivantes :

- Dans les locaux et galeries techniques : < 2 m/s
- Dans les colonnes montantes et distributions générales : < 1 m/s
- En distribution finale : < 0,7 m/s

Nota : ces limites de vitesse constituent une ligne directrice. Elles pourront être adaptées selon les cas sous réserve du respect des objectifs fixés en matière de bruit d'équipement dans les différents locaux du projet.

Un réducteur de pression, conforme à la norme NF, sera mis en œuvre quand nécessaire à l'entrée de l'appartement pour limiter la pression à 3 bars.

Chaque colonne montante sera équipée en tête d'un dispositif antibélier oléopneumatique.

G.10.2.9 EP – EV – EU

Les canalisations EP, EV et EU seront habillées d'un chemisage lourd de type Geberit Isol de la société Geberit ou techniquement équivalent, lorsque nécessaire pour respecter les exigences acoustiques.

G.10.3 Documents à fournir par l'Entreprise

L'Entreprise titulaire du lot Plomberie devra fournir, à l'agrément de la Maîtrise d'œuvre, les éléments suivants pour validation avant commande des produits et exécution des travaux :

- Plans et détails d'exécution des différentes traversées de parois par les canalisations.
- Spécifications mécaniques, acoustiques et vibratoires des matériels choisis : marque, type, niveau de puissance acoustique, vitesse de rotation, poids et nombre d'appuis.
- Notes de calculs des systèmes antivibratiles faisant intervenir en particulier les descentes de charges sur chaque appui.
- Caractéristiques de tous les matériaux résilients de désolidarisation retenus.
- Procès-verbaux d'essais normalisés en laboratoire agréé justifiant le classement acoustique des robinetteries.

G.11 ÉLECTRICITE : COURANTS FORTS – COURANTS FAIBLES

G.11.1 Performances acoustiques des ouvrages

Les ouvrages réalisés par l'Entreprise titulaire du présent lot devront permettre de respecter :

- Les contraintes acoustiques imposées en matière de bruits d'équipements dans les différents locaux (éclairage, ...).
- Les objectifs d'isolement aux bruits aériens entre locaux.
- Les contraintes acoustiques imposées en matière de protection du voisinage.

G.11.2 Dispositions de mise en œuvre particulières

G.11.2.1 Généralités

Toutes les prestations de désolidarisation, de renforcements ou de substitution de matériaux, de mise en œuvre de dispositifs de réduction du niveau sonore, ..., nécessaires au respect des obligations de résultats contractuelles sont dues au présent lot, sans supplément de prix.

Ces prestations d'isolation ne sont pas systématiquement représentées sur les plans et schémas du dossier, ni décrites dans les descriptifs car elles dépendent des caractéristiques du matériel qui sera effectivement mise en œuvre.

G.11.2.2 Emission sonore des équipements

Les équipements dans les locaux techniques devront permettre de respecter les contraintes acoustiques imposées en matière de bruits d'équipements dans les différents espaces du projet.

L'Entreprise devra communiquer les caractéristiques d'émissions sonores des équipements dont elle assurera la livraison.

Les caractéristiques d'émission sonore des équipements résulteront d'essais acoustiques réalisés conformément à la norme française NF EN ISO 3744, intitulée « Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique – méthode d'expertise dans des conditions approchant du champ libre sur plan réfléchissant ». Les résultats de ces essais correspondront à des équipements identiques ou à défaut sur des équipements en tous points similaires à ceux effectivement installés (puissance, dimensions...) et pour les conditions de fonctionnement prévues au Marché (vitesse, débits...).

Lorsque nécessaire, les équipements seront équipés d'une double peau en acier avec laine minérale ou capotées afin de respecter les contraintes de niveau sonore imposés tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des locaux techniques.

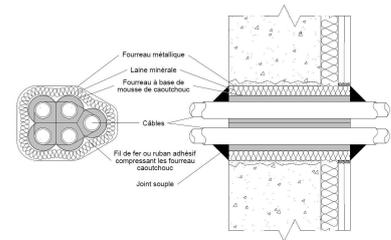
G.11.2.3 Armoires et tableaux

Les appareils pouvant engendrer des vibrations (armoires TGBT, tableaux divisionnaires, ...) devront être désolidarisés des parois verticales par interposition de matériaux résilients. Leur implantation ne devra pas affaiblir les caractéristiques d'isolement acoustique des parois support (les niches sont à proscrire).

G.11.2.4 Chemins de câbles

Toutes précautions doivent être prises, tant au niveau des traversées de parois, qu'au niveau des passages éventuels en caniveau, pour que ces éléments ne soient pas sources de ponts phoniques.

Ces passages peuvent être réalisés avec mise en place de fourreaux métalliques avec interposition d'un matériau résilient de type Gainojac de la société Soméca, produits de la société Roxtec ou techniquement équivalent.



Aucun tube ou câble électrique cheminant dans le plan horizontal ne devra être incorporé dans les dalles ou chapes flottantes, ou entre la dalle brute et la sous-couche résiliente. La perforation de cette dernière par des tubes ou chemins de câbles est proscrite.

G.11.2.5 Boîtiers électriques

Tous les boîtiers électriques (prises, interrupteurs, ...) installés dans les séparatifs devront permettre de respecter les objectifs d'isolement acoustique entre locaux.

Leur positionnement sera prévu en conséquence de façon à garantir au minimum entre 2 boîtiers :

- Une distance de 1 m dans une cloison sèche.
- Une distance de 20 cm dans une paroi lourde.

G.11.2.6 Ventilation des locaux électriques

La ventilation des locaux électriques devra permettre de respecter les contraintes imposées en matière de protection du voisinage.

G.11.3 Documents à fournir par l'Entreprise

L'Entreprise titulaire du lot Électricité devra fournir, à l'agrément de la Maîtrise d'œuvre, les éléments suivants pour validation avant commande des produits et exécution des travaux :

- Plans et détails d'exécution des différentes traversées de parois.
- Caractéristiques de tous les matériaux résilients de désolidarisation retenus.
- Notes de calculs justifiant des différentes contraintes acoustiques imposées dans les locaux.

G.12 ASCENSEUR

G.12.1 Performances acoustiques des ouvrages

La sélection des équipements ainsi que leur mise en œuvre devront permettre de garantir le respect des objectifs acoustiques du projet en matière de :

- Protection du voisinage vis-à-vis des installations techniques.
- Niveau de bruit d'équipement à l'intérieur des locaux.

En plus de ces objectifs, les niveaux de pression acoustiques suivants devront être respectés :

- Dans les gaines d'ascenseurs : $L_p \leq 70$ dB(A) et NR65
- Sur les paliers, à 1 m, lors de la fermeture des portes : $L_p \leq 55$ dB(A) et NR50
- Dans les cabines : $L_p \leq 55$ dB(A) et NR50

G.12.2 Dispositions de mise en œuvre particulières

G.12.2.1 Précautions en matière de bruits aériens

Les réservations pour les passages des câbles des cabines et contrepoids seront munies d'éléments résilients.

Des pièges à sons seront prévus sur les VH et les VB éventuelles des trémies d'ascenseurs (ou, le cas échéant, du local machinerie). Les performances d'affaiblissement acoustique de ces pièges à sons seront calculées en fonction des puissances acoustiques des équipements disposés à l'intérieur des trémies (ou du local machinerie) pour respecter les objectifs définis en matière de niveaux sonores émis vers l'extérieur.

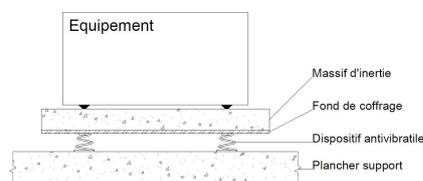
Les portes palières et les portes des cabines seront munies de guidage par galets nylon et de butées élastiques de fin de course.

Le bruit de fermeture des portes sera réduit par la pose de joints et tampons en matériau élastiques souples.

G.12.2.2 Précautions en matière de vibrations

G.12.2.2.1 Machinerie

La machinerie des ascenseurs, si elle n'est pas embarquée, sera désolidarisée du plancher du local technique par l'intermédiaire d'un massif d'inertie reposant sur des plots antivibratiles permettant d'introduire un filtrage vibratoire d'au moins 95% pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil



Tous les éléments annexes (poulies de renvoi ou de déflexion, ...) seront également désolidarisés de la structure par l'intermédiaire de dispositifs antivibratiles.

Les plots antivibratiles seront de type boîtiers à ressorts en acier de la société GERB, Paulstra, ou techniquement équivalent. Une couche continue de matériaux élastiques sous l'équipement ou le massif est exclue.

En tout état de cause, l'Entreprise devra prévoir un système suspendu équilibré permettant d'assurer la parfaite stabilité dynamique de l'ensemble.

Le calcul et le dimensionnement des massifs est à la charge du présent lot. Leur réalisation sera à la charge du lot Gros œuvre.

Le calcul et le dimensionnement des suspensions antivibratiles, ainsi que leur fourniture au lot Gros Œuvre est à la charge du présent lot.

G.12.2.2.2 Armoires techniques

Les parois des armoires techniques (armoires de contacteurs, relais et sélecteurs, ...), pouvant être sources de vibrations, seront amorties par des plaques de matériau viscoélastique type Amortson de la société ENAC, ou techniquement équivalent, de 2,5 mm à 5 mm d'épaisseur. Ces plaques seront appliquées au minimum sur 1/3 de la surface des parois des armoires.

Ces armoires techniques seront fixées sur une paroi présentant une masse surfacique $m_s \geq 200$ kg/m² avec interposition de dispositifs antivibratiles.

G.12.2.2.3 Cabines

L'alignement des guides cabines sera réalisé avec une attention particulière afin de réduire au maximum les vibrations transmises par voie solidienne à l'ensemble des parois.

G.12.3 Documents à fournir par l'Entreprise

L'Entreprise titulaire du lot Ascenseurs devra fournir, à l'agrément de la Maîtrise d'œuvre, les éléments suivants pour validation avant commande des produits et exécution des travaux :

- Calcul des massifs et plots antivibratiles.
- Le cas échéant, calcul des niveaux sonores extérieurs pour la protection du voisinage.