

PROJET J1 LA PASSERELLE

Réhabilitation de la halle J1
Activités tertiaires, hôtellerie, restauration, loisirs & culture
Quai de la Joliette – MARSEILLE (13)



Notice acoustique – phase APD

ZONE 2 - HOTEL

MAITRE D'OUVRAGE	ADIM PROVENCE	22, Rue Joseph Clérissy 13012 MARSEILLE
AMO ESSP	L CONSEIL	315 CHEMIN DE L'HOUME 06640 SAINT JEANNET
AMO HQE	SOWATT	73, rue Sylvabelle 13006 MARSEILLE
BUREAU DE CONTROLE / SPS	ALPES CONTROLE	Actiparc 2 - Bât. E2 Chemin de Saint Lambert 13821 LA PENNE SUR HUVEAUNE
REICHEN ET ROBERT & ASSOCIES	ARCHITECTES URBANISTES	17 Rue Brézin 75014 PARIS
BDM NOVASTEEL	BE CHARPENTE	2, rue Alexandre Volta ZI Ecolis Sud 13500 MARTIGUES
SIDF	BE STRUCTURE	30, avenue André Roussin 13016 MARSEILLE
EGIS	BE CVC/ELEC/VRD/SSI	40, Boulevard de dunkerque CS 61001 13016 MARSEILLE
TRAVAUX DU MIDI	ENTREPRISE GENERALE	111 Avenue de la Jarre 13009 Marseille
BIM MANAGER	VCF PROVENCE	111 Avenue de la Jarre 13009 Marseille

Date	Indice	Rédacteur	Rédacteur	Mise à jour	Pages
30/03/2021	2	Jordan MARTINEAU	Laurent GERAULT		55

Sommaire

1 INTRODUCTION	5
2 CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUES DU PROJET	6
2.1 EXIGENCES ACOUSTIQUES.....	6
2.2 PRESENTATION DES OBJECTIFS ACOUSTIQUES RETENUS	7
<i>2.2.1 Isolement au bruit aérien vis-à-vis de l'espace extérieur</i>	<i>7</i>
<i>2.2.2 Isolement au bruit aérien entre locaux.....</i>	<i>15</i>
<i>2.2.3 Isolement aux bruits de choc.....</i>	<i>17</i>
<i>2.2.4 Bruit des équipements</i>	<i>17</i>
<i>2.2.5 Acoustique interne.....</i>	<i>18</i>
<i>2.2.6 Émissions sonores dans l'environnement</i>	<i>19</i>
3 DOCUMENTS À FOURNIR PAR LES ENTREPRISES	20
3.1 GROS ŒUVRE.....	20
3.2 MENUISERIES EXTERIEURES.....	20
3.3 MENUISERIES INTERIEURES.....	20
3.4 CLOISONS, DOUBLAGES ET FAUX PLAFONDS	20
3.5 REVETEMENTS DE SOLS.....	20
3.6 ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES.....	20
3.7 ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES, DEMANDES COMPLEMENTAIRES CONCERNANT LE LOT CVC.....	21
3.8 PLOMBERIE ET SANITAIRES.....	21
3.9 ÉLECTRICITE.....	21
3.10 ASCENSEURS.....	22
4 MESURES D'AUTOCONTROLES A REALISER PAR L'ENTREPRISE	23
4.1 PROCEDURE D'AUTOCONTROLE	23
4.2 MESURE D'AUTOCONTROLE CONCERNANT LE LOT CVC PLOMBERIE ET CHAUFFAGE	23
4.3 MESURE D'AUTOCONTROLE CONCERNANT LE LOT REVETEMENT DE SOL.....	24
4.4 MESURE D'AUTOCONTROLE CONCERNANT LE LOT MENUISERIES EXTERIEURES.....	24
4.5 AUTOCONTROLES DES AUTRES LOTS	24
5 MESURE DE CONTROLE À REALISER EN FIN DE CHANTIER.....	24
6 DESCRIPTION DES MOYENS MIS EN OEUVRE.....	26

6.1 GROS ŒUVRE.....	26
6.1.1 Planchers.....	26
6.1.2 Les façades légères -Bardage simple peau + parement intérieur.....	27
6.1.3 Voiles séparatifs.....	28
6.1.4 Joint de dilatation.....	28
6.1.5 Escalier.....	29
6.1.6 Massifs anti-vibratiles.....	30
6.1.7 Béton préfabriqué 70 mm.....	30
6.1.8 Conditions générales de mise en œuvre.....	30
6.2 BARDAGE FAÇADE.....	30
6.3 BARDAGE TOITURE.....	31
6.4 MENUISERIES EXTERIEURES.....	31
6.4.1 Remarques préalables.....	31
6.4.2 Ensemble menuisé pour un objectif $D_{nT,A,tr} \geq 33$ dB.....	32
6.4.3 Ensemble menuisé pour un objectif $D_{nT,A,tr} \geq 32$ dB.....	32
6.4.4 Ensemble menuisé pour un objectif $D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB / mur rideau.....	32
6.4.5 Isolement latéral de la façade légère.....	32
6.4.6 Portes d'accès au bâtiment.....	33
6.4.7 Conditions générales de mise en œuvre.....	33
6.5 CLOISONS ET DOUBLAGE.....	33
6.5.1 Faux-plafond $\Delta R_w + C \geq +15$ dB.....	33
6.5.2 Faux plafond $\Delta R_w + C \geq +15$ dB.....	34
6.5.3 Faux plafond $\Delta R_w + C \geq 39$ dB.....	34
6.5.4 Doublage 60+10.....	34
6.5.5 Trappes de visite.....	34
6.5.6 Gains techniques.....	35
6.5.7 Doublage absorbant en fibre de bois (locaux techniques).....	35
6.5.8 Conditions générales de mise en œuvre.....	36
6.5.9 Ventilateurs.....	37
6.5.10 Cloison légère en plaque de plâtre – épaisseur 120 mm.....	37

6.5.11 Cloison légère en plaque de plâtre – épaisseur 98 mm	37
6.6 MENUISERIES INTERIEURES.....	37
6.6.1 Blocs portes acoustiques	37
6.6.2 Conditions générales de mise en œuvre	38
6.7 REVETEMENTS DE SOL.....	39
6.7.1 Carrelage sur sous-couche résiliente	39
6.7.2 Revêtement de sol textile	39
6.7.3 Chappe flottante sur sous-couche acoustique	39
6.7.4 Revêtement de sol souple (cages d'escaliers)	39
6.7.5 6.4.2 Terrasses accessibles	39
6.7.6 Conditions générales de mise en œuvre	39
6.8 CORRECTION ACOUSTIQUE DES LOCAUX.....	40
6.8.1 Faux plafond dalle : $\alpha_w \geq 0.80$	41
6.8.2 Faux-plafond : $\alpha_w \geq 1$	41
6.8.3 Panneaux muraux absorbants : $\alpha_w \geq 1$	41
6.8.4 Faux-plafond en sous-face du bac de toiture : $\alpha_w \geq 0.9$	41
6.8.5 Faux plafond hygiène	42
6.8.6 Doublage absorbant en fibre de bois	42
6.9 ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES.....	43
6.9.1 Vibrations	43
6.9.2 Niveau de bruit émis par les équipements implantés à l'intérieur	43
6.9.3 Niveau de bruit émis par les équipements extérieurs	44
6.9.4 Réseaux CVC	45
6.9.5 Plomberie	47
6.9.6 Chutes d'eau	48
6.9.7 Électricité	53
6.9.8 Ascenseurs	53
ANNEXE 1. - DEFINITION DES GRANDEURS ACOUSTIQUES	55

1 INTRODUCTION

Le présent document concerne la réhabilitation de la Halle J1 située quai de la Joliette sur la commune de MARSEILLE (13) et plus particulièrement la création d'un hôtel et ses espaces associés.

Le projet de réhabilitation de la halle J1 concerne l'aménagement de 6 niveaux. L'hôtel et les espaces associés sont répartis de la manière suivante :

- Niveau N00 : lobbys et locaux techniques ;
- Niveau NM0 : Locaux réservés aux personnels et locaux techniques ;
- Niveau N01 : Bar Afterwork ;
- Niveau NM1 : Cuisine restaurant Lounge ;
- Niveau N02 : Espaces privatifs et restaurant Lounge ;
- Niveau NM2 : Espaces privatifs et bar.

Les enjeux acoustiques du projet concernent la prise en compte des critères suivants :

- **L'isolement acoustique des locaux vis-à-vis du bruit extérieur** ;
- **L'isolement des locaux à l'intérieur du bâtiment** (isolement au bruit aérien et au bruit de chocs). Cela concerne l'amélioration acoustique des locaux en fonction de l'affectation des locaux voisins ;
- **L'acoustique interne des locaux**. Cela concerne la correction acoustique des circulations communes ;
- **La bonne gestion du bruit engendré par le fonctionnement des équipements techniques** à l'intérieur des locaux ;
- **La protection acoustique du voisinage** vis-à-vis du bruit engendré par le fonctionnement des équipements techniques.

Ce document concerne la phase APS de l'opération et est composée des deux parties suivantes :

- Il présente les objectifs acoustiques du projet issus de la réglementation et des différents référentiels retenus sur ce projet. À noter que le projet est soumis aux réglementations relatives aux hôtels, bureaux, enseignement et loisirs, auxquelles s'ajoute la certification BREEAM Very Good.
L'ensemble des objectifs acoustiques présentés dans ce document devra être validé par le maître d'ouvrage.
- Il décrit les principes constructifs permettant de répondre aux objectifs définis sur le projet.

Remarque : Les principes de solutions décrits dans la présente notice concernent uniquement l'acoustique du projet. Les conséquences autres qu'acoustiques (structure, ventilation, sécurité, thermique, vibratoire, etc.) devront être validés par des études fournies par des BET spécialisés dans ces domaines, à la charge du maître d'ouvrage.

2 CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUES DU PROJET

2.1 Exigences acoustiques

L'étude du projet est réalisée en tenant compte de la réglementation acoustique française conforté par des cibles visant à améliorer la qualité acoustique du projet, à savoir (liste non exhaustive) :

- **Arrêté du 30 juin 1999** relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation ;
- **Arrêté du 25 avril 2003** relatif à la limitation du bruit dans les hôtels ;
- **Exigences acoustiques fournies par la maîtrise d'ouvrage Référentiel MARIOTT** (Autograph Collection Design Standards-EUROPE March 2020) relatives aux valeurs minimales des isolements acoustiques entre locaux et au niveaux sonores maximum des bruits d'équipements entre locaux.
- **Le décret n°95-21 du 09 janvier 1995** relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et modifiant le code de l'urbanisme et le code de la construction et de l'habitation.
- **Décret n°2006-1099 du 31 août 2006** relatif à la lutte contre les bruits de voisinage. Les dispositions de ce décret sont codifiées aux articles R 1134-30 à R 1134-37 et R 1337-6 à R 1337-10-2 du code de la santé publique et modifiant le code de la santé publique ;
- **Arrêté du 5 décembre 2006** relatif aux modalités de mesure des bruits de voisinage ;
- **Arrêté du 1er août 2006** fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19 à R. 111-19-3 et R. 111-19-6 du code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public ;
- **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 23 juillet 2013** relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit ;
- **Norme NF EN 12354-3**, juin 2000 "Acoustique du bâtiment – Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments - Partie 3 : Isolation aux bruits aériens venus de l'extérieur" ;
- **Norme NF S 31-010**, décembre 1996 "Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement" ;
- **Norme NF S 31-077**, septembre 2005 "Acoustique – Mesurages *in situ* de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de choc ainsi que du bruit des équipements – Méthode contrôles".
- **Norme NF S 31-080** janvier 2006 –« Acoustique - Bureaux et espaces associés - Niveaux et critères de performances acoustiques par type d'espace »
- **Norme NF S31-199 Mars 2016** – « Acoustique - Performances acoustiques des espaces ouverts de bureaux »

Certifications visées :

- Certification BREEAM Very Good sur l'ensemble du projet.

Compléments :

- **L'arrêté relatif à la limitation du bruit dans les établissements de loisirs et de sport n'existant pas, pour ces locaux, les objectifs acoustiques seront définis conformément aux recommandations du volet B du guide du CNB n°6 de novembre 2017**
- **Le référentiel CERTIVEA** relatif à la « Qualité Environnementale des Bâtiments – *Hôtellerie* » de décembre 2008 - mise en application : 15/01/2009.

2.2 Présentation des objectifs acoustiques retenus

Remarque : Les critères acoustiques mentionnés ci-après sont définis dans l'annexe 1 du présent document.

2.2.1 Isolement au bruit aérien vis-à-vis de l'espace extérieur

Le projet est situé quai d'Arenc à MARSEILLE (13). Le projet est situé quai de la Joliette à Marseille 13002. Il s'agit d'un programme immobilier de bureaux, hôtel, loisirs et commerces.

Le classement sonore des infrastructures de transports terrestres est fourni par la DDT.

La définition des objectifs d'isolement acoustique des façades est réalisée selon l'arrêté du 23 juillet 2013. Compte tenu de la configuration du bâtiment, de son implantation, et afin d'affiner les objectifs en fonction des niveaux, une modélisation acoustique est réalisée selon la norme NF S31-133, conformément à l'article 9 de l'arrêté précité.

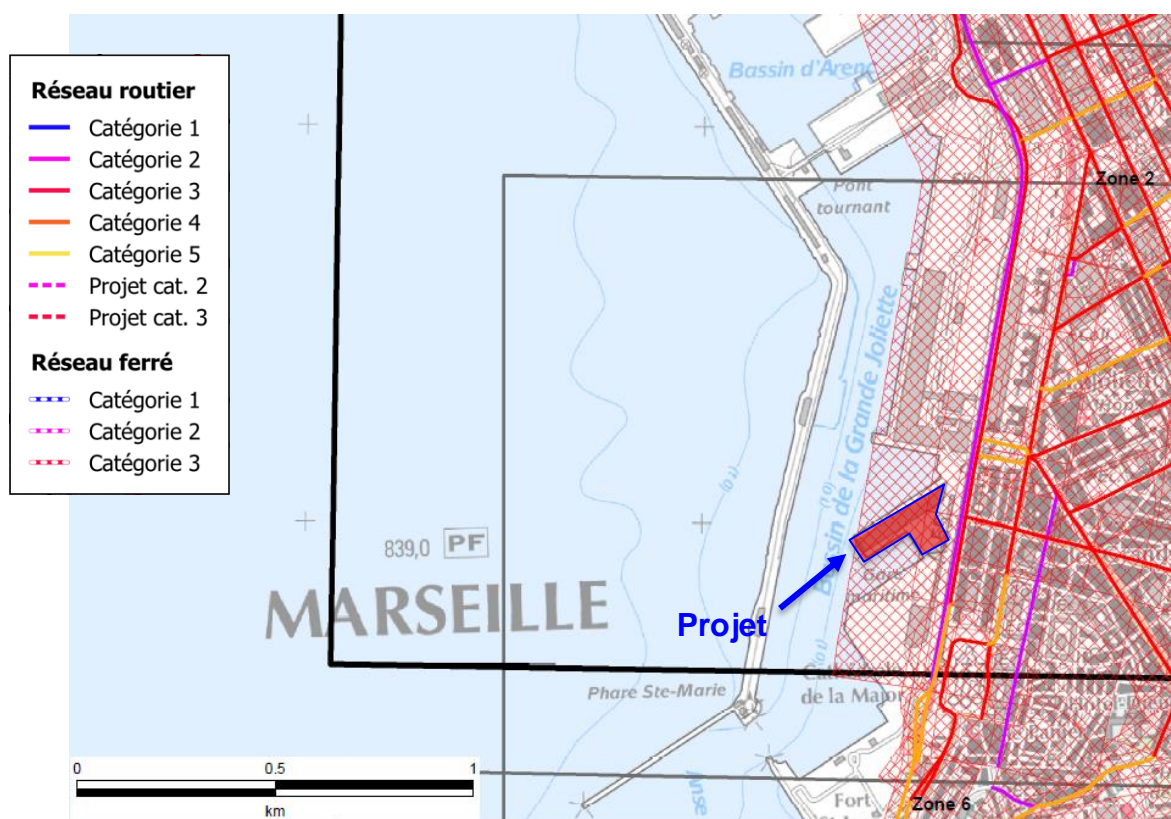


Figure 1 - Classement sonore fourni par la DDT

2.2.1.1 Définition des objectifs par la méthode forfaitaire :

L'application de la méthode forfaitaire définie par l'arrêté du 23 juillet 2013, conclut aux objectifs d'isollements acoustiques des façades suivants :

Façade étudiée	Infrastructure	Nom de l'infrastructure	Catégorie	Distance par rapport à la façade	Ecrans ou merlons acoustiques	Angle de vue	DnTA Tr particulier calculé	DnTA Tr facade
Est	Transport routier	Quai de la joliette	3	39 m	Pièce en zone de façade non protégée	180 °	34 dB(A)	35 dB(A)
Est	Transport routier	Boulevard des dames	3	75 m	Pièce en zone de façade non protégée	25 °	26 dB(A)	
Est	Transport routier	Avenue Robert Schuman	3	190 m	Pièce en zone de façade non protégée	5 °	-6 dB(A)	
Sud Est	Transport routier	Quai de la joliette	3	55 m	Pièce en zone de façade non protégée	135 °	31 dB(A)	32 dB(A)
Sud Est	Transport routier	Boulevard des dames	3	75 m	Pièce en zone de façade non protégée	40 °	27 dB(A)	
Sud Est	Transport routier	Place de la joliette	4	98 m	Pièce en zone de façade non protégée	25 °	-5 dB(A)	
Sud Est	Transport routier	Avenue Robert Schuman	3	195 m	Pièce en zone de façade non protégée	5 °	-6 dB(A)	
Nord Ouest								30 dB(A)
Sud Ouest								30 dB(A)

2.2.1.2 Définition des objectifs par modélisation acoustique :

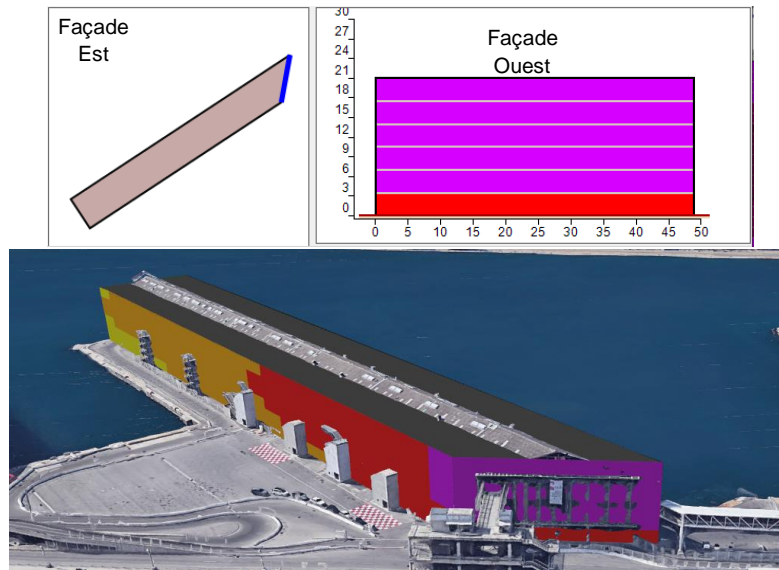
Compte tenu de la présence de l'activité maritime et de la longueur du bâtiment, ces objectifs sont redéfinis de manière plus précise en fonction des étages à partir d'une modélisation acoustique réalisée sous le logiciel Mithra-SIG développé par la société GEOMOD.

Les calculs sont réalisés selon les méthodes conformes à la norme NF S31-133 relative au calcul des niveaux sonores dans l'environnement.

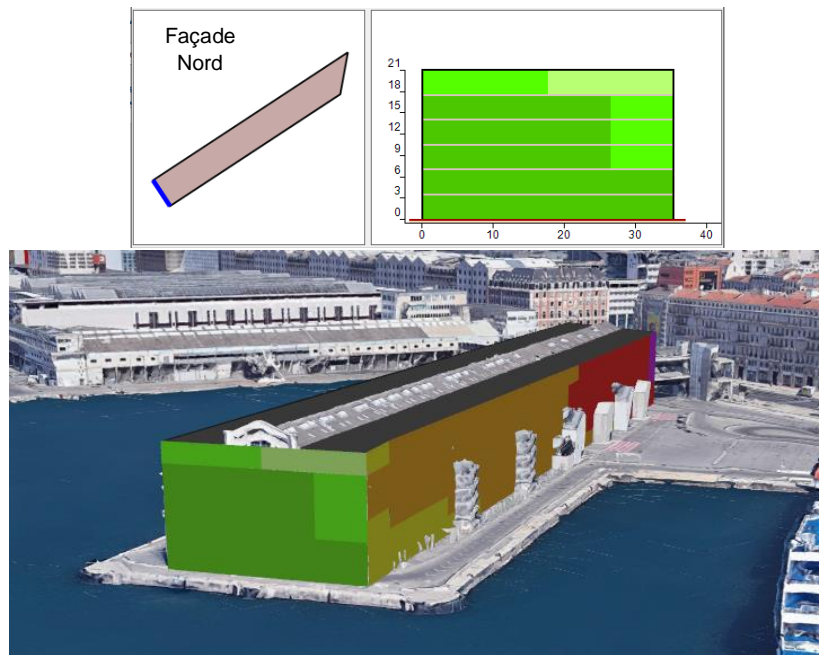
Ces calculs sont affectés pour l'ensemble des infrastructures de transports terrestres situés dans les 300 mètres du projet en recalant les niveaux sonores calculés sur les valeurs définies dans l'arrêté du 23 juillet 2013 aux points de références définis par l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

Les calculs de cartes en façade mettent en évidence l'exposition sonore de chaque façade et chaque étage.

Façade Est



Façade Ouest

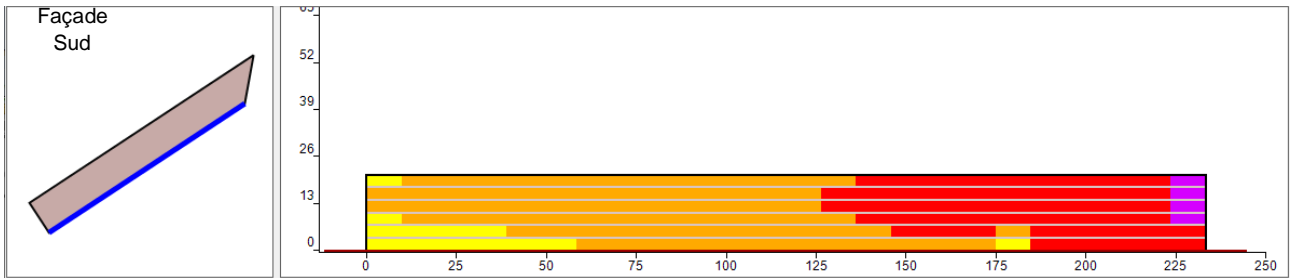


Niveaux sonores

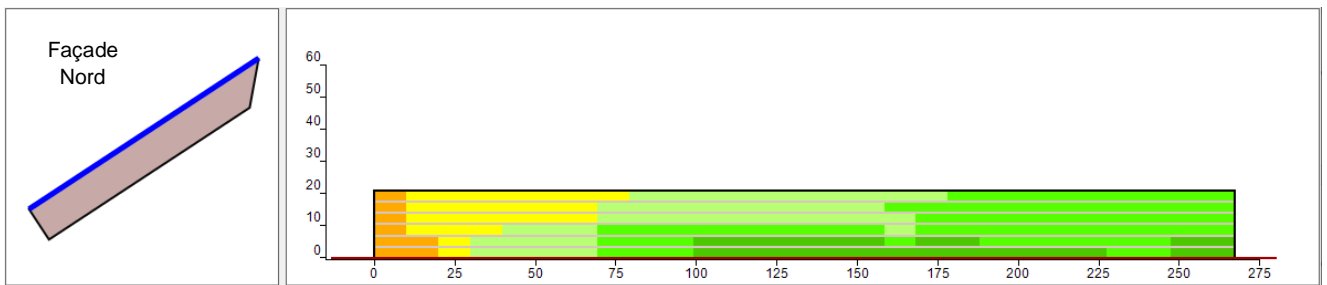
Norme NFS 31.130 (dB(A))

- < 45
- 45 à 50
- 50 à 55
- 55 à 60
- 60 à 65
- 65 à 70
- 70 à 75
- >= 75

Façade Sud



Façade Nord

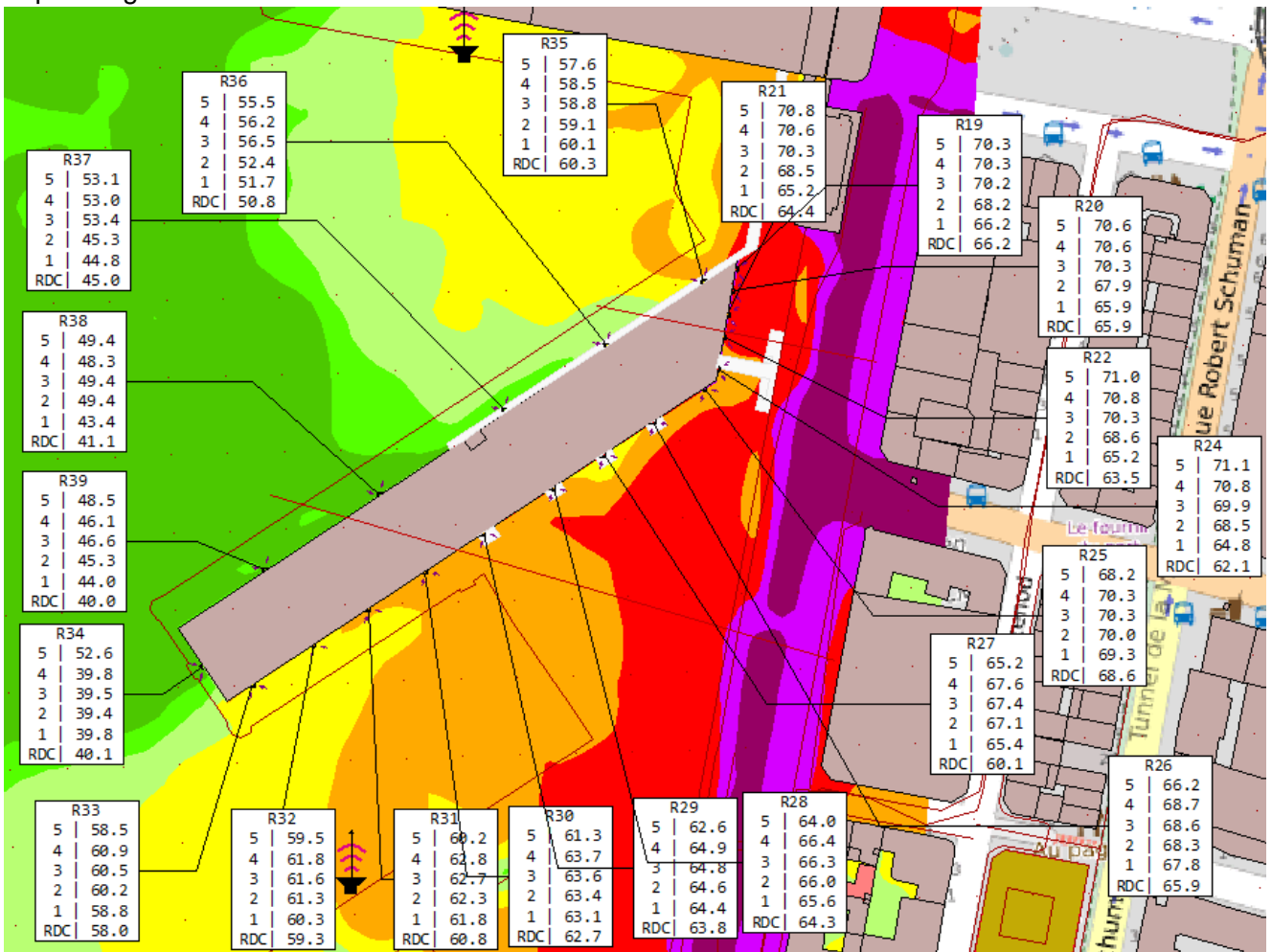


Niveaux sonores

Norme NFS 31.130 (dB(A))

- < 45
- 45 à 50
- 50 à 55
- 55 à 60
- 60 à 65
- 65 à 70
- 70 à 75
- >= 75

Aux niveaux d'exposition sonore calculés sont soustrait les niveaux de bruit maximum admissibles dans les pièces principales et cuisines afin d'obtenir les objectifs d'isolement acoustique par façade et par étage.

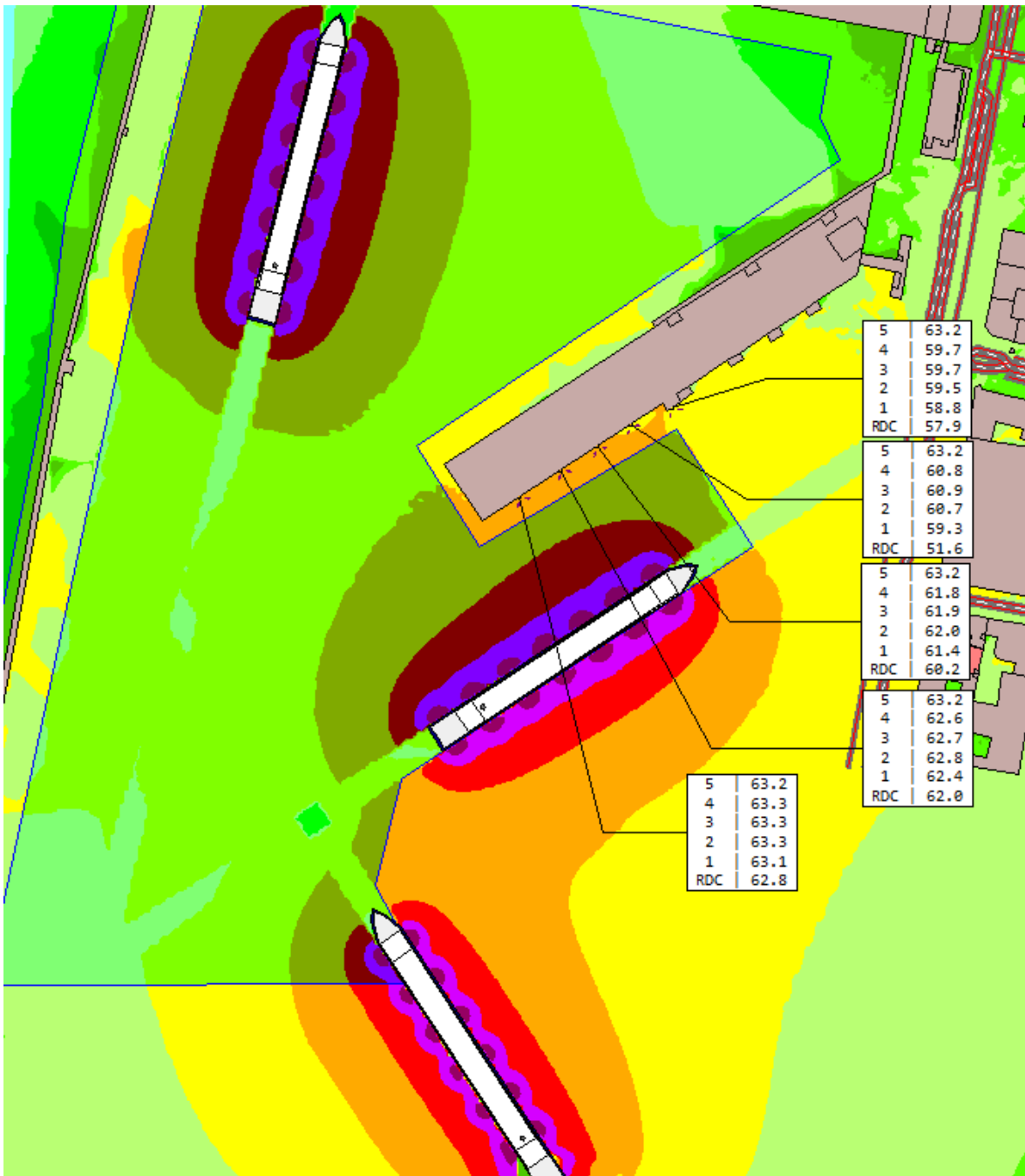


Emplacement des points de calcul

Niveaux sonores

Norme NFS 31.130 (dB(A))

- < 45
- 45 à 50
- 50 à 55
- 55 à 60
- 60 à 65
- 65 à 70
- 70 à 75
- >= 75



Impact lié à l'exposition du trafic maritime

Niveaux sonores

Norme NFS 31.130 (dB(A))

- < 45
- 45 à 50
- 50 à 55
- 55 à 60
- 60 à 65
- 65 à 70
- 70 à 75
- >= 75

Selon les niveaux sonores calculés, les objectifs d'isolement acoustique pour chaque façade sont présentés dans les tableaux ci-dessous.

Façade	No récepteur	Niveaux (étage)	Exposition	Objectif d'isolement calculé	Objectif d'isolement retenu
EST	19	5	70,3 dB(A)	35,3 dB(A)	35,3 dB(A)
	19	4	70,3 dB(A)	35,3 dB(A)	
	19	3	70,2 dB(A)	35,2 dB(A)	
	19	2	68,2 dB(A)	33,2 dB(A)	
	19	1	66,2 dB(A)	31,2 dB(A)	
	19	RDC	66,2 dB(A)	31,2 dB(A)	
	20	5	70,6 dB(A)	35,6 dB(A)	
	20	4	70,6 dB(A)	35,6 dB(A)	
	20	3	70,3 dB(A)	35,3 dB(A)	
	20	2	67,9 dB(A)	32,9 dB(A)	
	20	1	65,9 dB(A)	30,9 dB(A)	
	20	RDC	65,9 dB(A)	30,9 dB(A)	
	21	5	70,8 dB(A)	35,8 dB(A)	
	21	4	70,6 dB(A)	35,6 dB(A)	
	21	3	70,3 dB(A)	35,3 dB(A)	
	21	2	68,5 dB(A)	33,5 dB(A)	
	21	1	65,2 dB(A)	30,2 dB(A)	
	21	RDC	64,4 dB(A)	30,0 dB(A)	
	22	5	71,0 dB(A)	36,0 dB(A)	
	22	4	70,8 dB(A)	35,8 dB(A)	
	22	3	70,3 dB(A)	35,3 dB(A)	
	22	2	68,6 dB(A)	33,6 dB(A)	
	22	1	65,2 dB(A)	30,2 dB(A)	
	22	RDC	63,5 dB(A)	30,0 dB(A)	
24	5	71,1 dB(A)	36,1 dB(A)		
24	4	70,8 dB(A)	35,8 dB(A)		
24	3	69,9 dB(A)	34,9 dB(A)		
24	2	68,5 dB(A)	33,5 dB(A)		
24	1	64,8 dB(A)	30,0 dB(A)		
24	RDC	62,1 dB(A)	30,0 dB(A)		

Isolements acoustiques retenus pour la façade Est en dB(A)

Façade	No récepteur	Niveaux (étage)	Exposition	Objectif d'isolement calculé	Objectif d'isolement retenu
NORD	35	5	57,6 dB(A)	30,0 dB(A)	30,0 dB(A)
	35	4	58,5 dB(A)	30,0 dB(A)	
	35	3	58,8 dB(A)	30,0 dB(A)	
	35	2	59,1 dB(A)	30,0 dB(A)	
	35	1	60,1 dB(A)	30,0 dB(A)	
	35	RDC	60,3 dB(A)	30,0 dB(A)	
	36	5	55,5 dB(A)	30,0 dB(A)	
	36	4	56,2 dB(A)	30,0 dB(A)	
	36	3	56,5 dB(A)	30,0 dB(A)	
	36	2	52,4 dB(A)	30,0 dB(A)	
	36	1	51,7 dB(A)	30,0 dB(A)	
	36	RDC	50,8 dB(A)	30,0 dB(A)	
	37	5	53,1 dB(A)	30,0 dB(A)	
	37	4	53,0 dB(A)	30,0 dB(A)	
	37	3	53,4 dB(A)	30,0 dB(A)	
	37	2	45,3 dB(A)	30,0 dB(A)	
	37	1	44,8 dB(A)	30,0 dB(A)	
	37	RDC	45,0 dB(A)	30,0 dB(A)	
	38	5	49,4 dB(A)	30,0 dB(A)	
	38	4	48,3 dB(A)	30,0 dB(A)	
	38	3	49,4 dB(A)	30,0 dB(A)	
	38	2	49,4 dB(A)	30,0 dB(A)	
	38	1	43,4 dB(A)	30,0 dB(A)	
	38	RDC	41,1 dB(A)	30,0 dB(A)	
39	5	48,5 dB(A)	30,0 dB(A)		
39	4	46,1 dB(A)	30,0 dB(A)		
39	3	46,6 dB(A)	30,0 dB(A)		
39	2	45,3 dB(A)	30,0 dB(A)		
39	1	44,0 dB(A)	30,0 dB(A)		
39	RDC	40,0 dB(A)	30,0 dB(A)		

Isolements acoustiques retenus pour la façade Nord en dB(A)

Façade	No récepteur	Niveaux (étage)	Exposition	Objectif d'isolement calculé	Objectif d'isolement retenu
OUEST	34	5	52,6 dB(A)	30,0 dB(A)	30,0 dB(A)
	34	4	39,8 dB(A)	30,0 dB(A)	
	34	3	39,5 dB(A)	30,0 dB(A)	
	34	2	39,4 dB(A)	30,0 dB(A)	
	34	1	39,8 dB(A)	30,0 dB(A)	
	34	RDC	40,1 dB(A)	30,0 dB(A)	

Isolements acoustiques retenus pour la façade Ouest en dB(A)

Façade	N° de récepteur	Niveaux (étage)	Exposition Routes + Navires	Objectif d'isolement calculé	Objectif d'isolement retenu
SUD	R25	5	68,2 dB(A)	33,2 dB(A)	33,2 dB(A)
	R25	4	70,3 dB(A)	35,3 dB(A)	
	R25	3	70,3 dB(A)	35,3 dB(A)	
	R25	2	70,0 dB(A)	35,0 dB(A)	
	R25	1	69,3 dB(A)	34,3 dB(A)	
	R25	RDC	68,6 dB(A)	33,6 dB(A)	
	R26	5	66,2 dB(A)	31,2 dB(A)	33,7 dB(A)
	R26	4	68,7 dB(A)	33,7 dB(A)	
	R26	3	68,6 dB(A)	33,6 dB(A)	
	R26	2	68,3 dB(A)	33,3 dB(A)	
	R26	1	67,8 dB(A)	32,8 dB(A)	
	R26	RDC	65,9 dB(A)	30,9 dB(A)	
	R27	5	65,2 dB(A)	30,2 dB(A)	32,6 dB(A)
	R27	4	67,6 dB(A)	32,6 dB(A)	
	R27	3	67,4 dB(A)	32,4 dB(A)	
	R27	2	67,1 dB(A)	32,1 dB(A)	
	R27	1	65,4 dB(A)	30,4 dB(A)	
	R27	RDC	60,1 dB(A)	30,0 dB(A)	
	R28	5	64,0 dB(A)	30,0 dB(A)	31,4 dB(A)
	R28	4	66,4 dB(A)	31,4 dB(A)	
	R28	3	66,3 dB(A)	31,3 dB(A)	
	R28	2	66,0 dB(A)	31,0 dB(A)	
	R28	1	65,6 dB(A)	30,6 dB(A)	
	R28	RDC	64,3 dB(A)	30,0 dB(A)	
	R29	5	64,4 dBA	30,0 dB(A)	31,0 dB(A)
	R29	4	66,0 dBA	31,0 dB(A)	
	R29	3	66,0 dBA	31,0 dB(A)	
	R29	2	65,8 dBA	30,8 dB(A)	
	R29	1	65,5 dBA	30,5 dB(A)	
	R29	RDC	64,8 dBA	30,0 dB(A)	
	R30	5	64,0 dBA	30,0 dB(A)	30,5 dB(A)
	R30	4	65,5 dBA	30,5 dB(A)	
	R30	3	65,5 dBA	30,5 dB(A)	
	R30	2	65,3 dBA	30,3 dB(A)	
	R30	1	64,6 dBA	30,0 dB(A)	
	R30	RDC	63,0 dBA	30,0 dB(A)	
	R31	5	64,1 dBA	30,0 dB(A)	30,3 dB(A)
	R31	4	65,3 dBA	30,3 dB(A)	
	R31	3	65,3 dBA	30,3 dB(A)	
	R31	2	65,2 dBA	30,2 dB(A)	
	R31	1	64,6 dBA	30,0 dB(A)	
	R31	RDC	63,5 dBA	30,0 dB(A)	
R32	5	64,3 dBA	30,0 dB(A)	30,2 dB(A)	
R32	4	65,2 dBA	30,2 dB(A)		
R32	3	65,2 dBA	30,2 dB(A)		
R32	2	65,1 dBA	30,1 dB(A)		
R32	1	64,5 dBA	30,0 dB(A)		
R32	RDC	63,9 dBA	30,0 dB(A)		
R33	5	64,5 dBA	30,0 dB(A)	30,3 dB(A)	
R33	4	65,3 dBA	30,3 dB(A)		
R33	3	65,1 dBA	30,1 dB(A)		
R33	2	65,0 dBA	30,0 dB(A)		
R33	1	64,5 dBA	30,0 dB(A)		
R33	RDC	64,0 dBA	30,0 dB(A)		

Isolements acoustiques retenus pour la façade Sud en dB(A)

Le tableau suivant présente les exigences minimales concernant les isolements acoustiques standardisés aux bruits aériens $D_{nT,A,tr}$ issues de la réglementation acoustique.

2.2.1.3 Objectif d'isolement de façade de l'hôtel

Type de mesure	Local d'émission	Local de réception	Niveau "Performant" CERTIVEA cible 9	Référentiel MARIOTTE	Objectif retenu
Isolement par rapport aux bruits aériens extérieurs	Espaces extérieurs	Chambre d'hôtel façade Nord	$D_{nT,A,tr} \geq 33$ dB	AVION /NAVIRE Leq(jour) ≤ 45 dB(A) Leq(nuit) ≤ 45 dB(A)	$D_{nT,A,tr} \geq 33$ dB
Isolement par rapport aux bruits aériens extérieurs	Espaces extérieurs	Chambre d'hôtel façade Sud	$D_{nT,A,tr} \geq 33$ dB	AVION /NAVIRE Leq(jour) ≤ 45 dB(A) Leq(nuit) ≤ 45 dB(A)	$D_{nT,A,tr} \geq 33$ dB
Isolement par rapport aux bruits aériens extérieurs	Espaces extérieurs	Espaces associés	$D_{nT,A,tr} \geq 33$ dB	Niveaux d'intrusion sonore Leq(jour) ≤ 40 dB(A)	$D_{nT,A,tr} \geq 33$ dB

2.2.2 Isolement au bruit aérien entre locaux

Les tableaux suivants présentent les exigences concernant les isolements acoustiques standardisés aux bruits aériens $D_{nT,A}$ issues de la réglementation acoustique et des recommandations nécessaires à l'obtention des certifications présentées au §2.1.

2.2.2.1 HOTEL

Type de mesure	Local d'émission	Local de réception	Objectif réglementaire Arrêté du 25/04/2003	Niveau Performant CERTIVEA	Niveau "Très Performant" CERTIVEA	Référentiel MARIOTTE	Objectif retenu
Isolement par rapport aux bruits aériens intérieurs	Lingerie / espace co-working / sanitaires collectifs / bar/ restaurant	Chambre	$D_{nT,A} \geq 55$ dB	$D_{nT,A} \geq 58$ dB	$D_{nT,A} \geq 61$ dB	Affaiblissement des parois STC 55+ / $R_w > 55$ dB	$D_{nT,A} \geq 58$ dB
Isolement par rapport aux bruits aériens intérieurs	Chambre	Chambre voisine	$D_{nTA} \geq 50$ dB	$D_{nT,A} \geq 53$ dB	$D_{nT,A} \geq 55$ dB	Affaiblissement des parois STC 55 / $R_w > 55$ dB	$D_{nTA} \geq 53$ dB
Isolement par rapport aux bruits aériens intérieurs	Circulation	Chambre	$D_{nT,A} \geq 38$ dB	$D_{nT,A} \geq 41$ dB	$D_{nT,A} \geq 43$ dB	Affaiblissement des parois Cloison STC 50 / $R_w > 50$ dB Porte STC 32 minimum / $R_w > 32$ dB	$D_{nT,A} \geq 41$ dB
Isolement par rapport aux bruits aériens intérieurs	Bar	Chambre	$D_{nT,A} \geq 60$ dB	$D_{nT,A} \geq 63$ dB	$D_{nT,A} \geq 65$ dB	Affaiblissement des parois STC 55+ / $R_w > 55$ dB	$D_{nT,A} \geq 63$ dB
Isolement par rapport aux bruits aériens intérieurs	Restaurant	Chambre	$D_{nT,A} \geq 55$ dB	$D_{nT,A} \geq 58$ dB	$D_{nT,A} \geq 61$ dB	Affaiblissement des parois STC 55+ / $R_w > 55$ dB	$D_{nT,A} \geq 58$ dB
Isolement par rapport aux bruits aériens intérieurs	Salle de bains	Chambre voisine	$D_{nT,A} \geq 50$ dB	$D_{nT,A} \geq 53$ dB	$D_{nT,A} \geq 55$ dB	Affaiblissement des parois STC 55 / $R_w > 55$ dB	$D_{nT,A} \geq 53$ dB
Isolement par rapport aux bruits aériens intérieurs	Salle de bains	Salle de bains d'une autre chambre	$D_{nT,A} \geq 45$ dB	$D_{nT,A} \geq 48$ dB	$D_{nT,A} \geq 50$ dB	Affaiblissement des parois STC 55 / $R_w > 55$ dB	$D_{nT,A} \geq 48$ dB
Isolement par rapport aux bruits aériens intérieurs	Salles de bains	Circulation commune intérieur	$D_{nT,A} \geq 38$ dB	$D_{nT,A} \geq 41$ dB	$D_{nT,A} \geq 43$ dB	Affaiblissement des parois STC 50 / $R_w > 50$ dB	$D_{nT,A} \geq 43$ dB

Isolement par rapport aux bruits aériens intérieurs	Circulation	Office Bar	DnTA ≥ 30 dB	DnTA ≥ 35 dB	DnTA ≥ 40 dB		DnTA ≥ 30 dB
Isolement par rapport aux bruits aériens intérieurs	Autres espaces	BAR Restaurant- HALLE GOURMANDE - Restaurant Lounge	DnTA ≥ 35 dB	DnTA ≥ 40 dB	DnTA ≥ 45 dB		DnTA ≥ 35 dB
Isolement par rapport aux bruits aériens intérieurs	Circulation	Restaurant Lounge - Loisirs Restaurant - Bar afterwork - Halle Gourmande - Bar Restaurant	DnTA ≥ 30 dB	DnTA ≥ 35 dB	DnTA ≥ 40 dB		DnTA ≥ 30 dB
Isolement par rapport aux bruits aériens intérieurs	Tout local	SPA Cabine Simple - SPA - Cabine double	-	-	-	Affaiblissement des parois STC 55 /Rw>55 dB	DnT,A ≥ 48 dB

2.2.3 Isolement aux bruits de choc

Les tableaux suivants présentent les exigences minimales concernant le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé $L'_{nT,w}$ issues de la réglementation acoustique et des certifications retenues sur ce projet.

Type de mesure	Local d'émission	Local de réception	Objectif niveau Base	Niveau Performant	Niveau "Très Performant"	Référentiel MARIOTTE	Objectif retenu
Niveau normalisé de bruit de choc	Autre espace	Hôtel : Espaces privatifs des clients - Pièces dédiées au sommeil	$L'_{nT,w} \leq 60$ dB	$L'_{nT,w} \leq 57$ dB	$L'_{nT,w} \leq 54$ dB	IIC 57	$L'_{nT,w} \leq 57$ dB
Niveau normalisé de bruit de choc	Autre espace	Restaurant Lounge - Loisirs Restaurant - Bar afterwork - Halle Gourmande - Bar Restaurant	$L'_{nT,w} \leq 62$ dB	$L'_{nT,w} \leq 60$ dB	$L'_{nT,w} \leq 58$ dB		$L'_{nT,w} \leq 60$ dB
Sonorité à la marche		Espaces de circulation					Révétement de sol de classe A ou B

2.2.4 Bruit des équipements

Les tableaux suivants présentent les exigences minimales concernant le niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT} issues de la réglementation acoustique et des certifications retenues sur ce projet.

La cible HEA 5 BREEAM ne traite pas directement de l'isolation acoustique des façades, mais recommande un niveau sonore maximum (et minimum) dans les locaux comprenant la contribution sonore théorique provenant des façades et les bruits d'équipements du bâtiment.

En l'absence de réglementation locale, l'exigence BREEAM se traduit par un niveau sonore LA_{eqT} mesure aux heures d'occupation des bureaux (période notée T), et qui doit être inférieure aux valeurs suivantes :

- $LA_{eqT} \leq 40$ dBA pour des bureaux individuels ;
- 40 dBA $\leq LA_{eqT} \leq 50$ dBA pour des accueils/réceptions ;
- $LA_{eqT} \leq 50$ dBA pour les cafeterias ;
- 40 dBA $\leq LA_{eqT} \leq 55$ dBA pour les zones de restaurants.

Le respect des exigences HQE en niveau PERFORMANT assure à minima le respect des exigences de niveau sonore maximum fixées par le référentiel BREEAM.

Type de mesure	Local d'émission	Local de réception	Objectif réglementaire Arrêté du 25/04/2003	Niveau Performant CERTIVEA	Niveau "Très Performant" CERTIVEA	Référentiel MARIOTTE	Objectif retenu
Niveau de bruit ambiant	Bureau individuel PC Sécurité - Local Menage Bureau - Conciergerie Mobilité - Conciergerie Maritime - Bureaux Administration Game		$L_{nAT} \leq 45$ dB	$L_p \leq NR33$	$L_p \leq NR30$ permanent) et $L_{max} \leq 35$ dB(A) (intermittent)	≤ 40 dB(A)	$L_{nAT} \leq 38$ dB(A)
Niveau de bruit ambiant		Office Bar	-	-	-	-	entre 40 et 50 dB(A)
Niveau de bruit ambiant		Restaurant Lounge	-	-	-	-	entre 40 et 55 dB(A)
Niveau de bruit ambiant		Bar afterwork	-	-	-	-	entre 40 et 50 dB(A)

Niveau de bruit des équipements		SPA	-	-	-	-	LnAT ≤ 40 dB
Niveau de bruit des équipements	équipements collectifs extérieurs au local de réception	Chambre	LnAT ≤ 30 dB	LnAT ≤ 27 dB	LnAT ≤ 25 dB	-	LnAT ≤ 27 dB
Niveau de bruit des équipements	équipements implantés dans le local considéré	Chambre	LnAT ≤ 35 dB	LnAT ≤ 32 dB	LnAT ≤ 30 dB	-	LnAT ≤ 32 dB

Type de mesure	Espaces concernés	Objectif réglementaire	Niveau Performant NFS31-080	Niveau "Très Performant" NFS31-080	Référentiel MARIOTTE	Certification BREEAM	Objectif retenu
Niveau de bruit ambiant	Restaurant Lounge	LAeq ≤ 50 dB(A) LnAT ≤ 45 dB(A)	Lp ≤ NR35	Lp ≤ NR30 permanent) et Lmax ≤ 35dB(A) (intermittent)		Niveau de bruit ambiant entre 40 et 45 dB(A)	LnAT entre 40 et 45 dB(A)
Niveau de bruit ambiant	Bar afterwork	LAeq ≤ 50 dB(A) LnAT ≤ 45 dB(A)	Lp ≤ NR35	Lp ≤ NR30 permanent) et Lmax ≤ 35dB(A) (intermittent)		Niveau de bruit ambiant entre 40 et 45 dB(A)	LnAT entre 40 et 45 dB(A)
Niveau de bruit des équipements collectifs et individuels	Grands espaces communs dédiés à la circulation Halls - Halle gourmande - Circulations	LnAT ≤ 45 dB(A)					LnAT ≤ 45 dB(A)

2.2.5 Acoustique interne

Type de mesure	Espaces concernés	Objectif réglementaire Arrêté du 25/04/2003	Niveau Performant CERTIVEA	Niveau "Très Performant" CERTIVEA	Référentiel MARIOTTE	Certification BREEAM	Objectif retenu
Correction acoustique	Chambre livrée "aménagée" de volume ≥ 40m ³	-	-	TR ≤ 0,5s	-	-	A définir avec le preneur
Correction acoustique	Volume estimé : 1878 m ³	Restaurant Lounge				T25 entre 1 et 1.6s	Tr >1,8 s entre 125 et 250 Hz Tr >1,2 s entre 500 et 4000 Hz
Correction acoustique	Chambre livrée "aménagée" de volume < 40m ³	-	-	-	-	-	-
Correction acoustique	Circulation commune intérieure donnant sur les chambres	AAE ≥ 0,25 S _{sol}	AAE ≥ 0,50 S _{sol}	AAE ≥ 0,70 S _{sol}	-	-	AAE ≥ 0,70 S _{sol}
Correction acoustique	Salles de réunion, espace de bureau, local de repos	AAE ≥ 0,25 S _{sol}	-	-	-	-	AAE ≥ 0,25 S _{sol}
Correction acoustique	SAS LOBBY	-				T25 entre 0.4 et 1s	T25 entre 0.4 et 1s
Correction acoustique	Bar Afterwork	-				T25 entre 1 et 1.6s	T25 entre 1 et 1.6s
Correction acoustique	Restaurant Lounge Restaurant	-				T25 entre 1 et 1.6s	T25 entre 1 et 1.6s

Type de mesure	Local de réception		Objectif réglementaire Arrêté du 25/04/2003	Niveau Performant CERTIVEA	Niveau "Très Performant" CERTIVEA	Référentiel MARIOTTE	Certification BREEAM	Objectif retenu
Correction acoustique	Chambre livrée "aménagée" de volume $\geq 40m^3$	Chambre d'hôtel	-	-	TR $\leq 0,5s$	-	-	à définir avec le preneur
Correction acoustique	Hôtel : Espaces privatifs des clients - Revêtements des circulations donnant sur des chambres	Circulation hôtel	AAE $\geq 0,25 S_{sol}$	AAE $\geq 0,50 S_{sol}$	AAE $\geq 0,70 S_{sol}$	-	-	AAE $\geq 0,70 S_{sol}$
Correction acoustique	Bureaux individuels	PC Sécurité - Local Menage Bureau - Conciergerie Mobilité - Conciergerie Maritime	-	Tr $\leq 0.7s$	Tr $\leq 0.6s$	-	-	Tr $\leq 0.6s$
Correction acoustique	Espaces ouverts > 250m ³	Coworking - Formation	Décroissance spatiale $\geq 2dB(A)/dd$ ou Tr $\leq 1.2s$	Décroissance spatiale $\geq 3dB(A)/dd$ ou Tr $\leq 1s$	Décroissance spatiale $\geq 4dB(A)/dd$ ou Tr $\leq 0.8s$	-	-	Décroissance spatiale $\geq 4dB(A)/dd$ ou Tr $\leq 0.8s$
Correction acoustique	Plateaux à aménager > 250m ³	Plateau 1 - Plateau 2- Plateau 3 - Plateau 4	Décroissance spatiale $\geq 2dB(A)/dd$ ou Tr $\leq 1.2s$	Décroissance spatiale $\geq 2.5dB(A)/dd$ ou Tr $\leq 1s$	Décroissance spatiale $\geq 3dB(A)/dd$ ou Tr $\leq 0.8ss$	-	-	Décroissance spatiale $\geq 3dB(A)/dd$ ou Tr $\leq 0.8ss$
Correction acoustique	Espaces de détente	SPA (Tout les espaces) - Mezzanine Hotel Refectoire	-	Tr $\leq 0.7s$	Tr $\leq 0.5s$	-	-	Tr $\leq 0.5s$
Correction acoustique	Espaces dédiés à la vente	Bar Afterwork V = 2356m ³	-	-	-	-	-	Tr(125-250Hz) $\leq 2.0s$ Tr(500-4000Hz) $\leq 1.35s$
Correction acoustique	Espaces dédiés à la vente	Restaurant Lounge V = 1134m ³	-	-	-	-	-	Tr(125-250Hz) $\leq 1.55s$ Tr(500-4000Hz) $\leq 1.05s$
Correction acoustique	Espaces dédiés à la vente	Bar NM2 V = 382m ³	-	-	-	-	-	Tr(125-250Hz) $\leq 1.1s$ Tr(500-4000Hz) $\leq 0.75s$
Correction acoustique	Espaces dédiés à la vente	Bar Restaurant Game Arena V = 1000m ³	-	-	-	-	-	Tr(125-250Hz) $\leq 1.5s$ Tr(500-4000Hz) $\leq 1.0s$
Correction acoustique	Espaces dédiés à la vente	Halle Gourmande V = 15850m ³	-	-	-	-	-	Tr(125-250Hz) $\leq 3.8s$ Tr(500-4000Hz) $\leq 2.5s$

2.2.6 Émissions sonores dans l'environnement

Les bruits générés par les équipements techniques devront être conforme à la réglementation concernant les bruits de voisinage. Cela concerne notamment les équipements assurant la ventilation, le chauffage et le rafraîchissement du bâtiment.

Les seuils d'émergence sonore de l'ensemble des bruits produits par les équipements du nouveau bâtiment sont fixés à 5 dB(A) de jour et de 3 dB(A) de nuit. A ces valeurs s'ajoute un terme correctif fonction de la durée d'apparition du bruit particulier.

Les niveaux sonores obtenus et représentatifs du bruit résiduel sont :

Les niveaux sonores obtenus et représentatifs du bruit résiduel sont :

- 50.5 dB(A) sur la période diurne (7h-22h)
- 49.5 dB(A) sur la période nocturne (22h-7h)

Les fiches techniques des mesures de bruit sont présentées en annexe 3.

Ainsi les niveaux sonores en limite de propriété du projet devront rester inférieurs aux valeurs suivantes

Sur la période diurne : LAeq (7h-22h) < 50.5 dB(A)

Sur la période nocturne : LAeq (22h-7h) < 49.5 dB(A)

Valeurs limites retenues dans le cas d'un bruit particulier (équipements techniques) ayant une durée cumulée d'apparition supérieurs à 8 heures par jour.

3 DOCUMENTS À FOURNIR PAR LES ENTREPRISES

Dans le cadre de l'opération, les entreprises devront notamment soumettre au VISA du maître d'œuvre les éléments suivants ainsi que tout élément justificatif des prestations à réaliser.

3.1 Gros œuvre

- Plans d'exécution avec mention des types et épaisseurs de planchers, voiles et parois maçonnées ;
- Détails de mise en œuvre des planchers, voiles et parois maçonnées ;
- Plans de mise en œuvre des terrasses accessibles avec fiches techniques des matériaux résilients utilisés.

3.2 Menuiseries extérieures

- Plans et coupes de façade avec mention des performances acoustiques des châssis vitrés ;
- Fiche technique et rapports d'essais acoustiques issus de laboratoire tel que le CSTB ou le CEBTP indiquant l'indice $R_w + C_{tr}$ concernant les portes, les portes fenêtres, les fenêtres, les baies fixes, les puits de lumière et les trappes ;
- Détails des jonctions entre les façades et le gros œuvre et avec les cloisons sèches.

3.3 Menuiseries intérieures

- Fiche technique, plan de repérage et rapports d'essais acoustiques issus de laboratoire tel que le CSTB ou le CEBTP indiquant l'indice $R_w + C$ concernant les châssis vitrés ;
- Fiche technique, plan de repérage et rapports d'essais acoustiques issus de laboratoire tel que le CSTB ou le CEBTP indiquant l'indice $R_w + C$ concernant les bloc-portes ;
- Fiche technique, plan de repérage et rapports d'essais acoustiques concernant les trappes ;
- Plans de détail avec localisation des joints acoustiques.

3.4 Cloisons, doublages et faux plafonds

- Fiche technique, plan de repérage, et rapports d'essais acoustiques issus de laboratoire tel que le CSTB ou le CEBTP indiquant respectivement l'indice $R_w + C$ et $\Delta[R_w + C]$ des cloisons et doublages ;
- Fiche technique, plan de repérage et rapports d'essais acoustiques issus de laboratoire tel que le CSTB ou le CEBTP indiquant l'indice α_w des faux plafonds et revêtement muraux ;
- Plans concernant les points singuliers (jonctions entre les différentes cloisons, jonction entre les cloisons et les façades) ;
- La localisation de tout éléments encastrés (prises électriques, gaines, etc.).

3.5 Revêtements de sols

- Plan de repérage des types de sols avec indication des performances acoustiques ;
- Rapports d'essais acoustiques issus de laboratoire tel que le CSTB ou le CEBTP indiquant l'indice ΔL_w des différents sols et sous-couches acoustiques ;
- Fiches techniques des différents revêtements de sols et des sous-couches acoustiques sous chape flottante.

3.6 Équipements techniques

- Spécifications mécaniques, acoustiques et vibratoires des matériels retenus : marque, type, niveau de puissance acoustique, poids, vitesse de rotation, nature des appuis entre la machine et le sol et nombre d'appuis, élasticité statique et dynamique, courbe de compression ;

- Plans d'exécution avec localisation des équipements reposants sur des dispositifs antivibratoires pour les corps d'états suivants : Gros-œuvre, Cloisons et doublages, Électricité, Plomberie et sanitaires. Ils devront faire apparaître le traitement des points singuliers (traversées de planchers de parois) ;
- Notes des calculs acoustiques concernant les systèmes anti-vibratiles retenus pour l'isolation vibratoire des différents appareils, il devra être obligatoirement indiqué les descentes de charges sur chaque appui.

3.7 Équipements techniques, demandes complémentaires concernant le lot CVC

- Notes de calculs justifiant le respect des niveaux sonores de bruit de fond à l'intérieur de l'ensemble des locaux ;
- Note de calcul détaillées concernant chaque conduit aéraulique détaillant en particulier : les niveaux de puissance acoustique des ventilateurs (de 63 Hz à 8000 Hz) ; les calculs détaillés par bande d'octave des atténuations réalisées tout le long des réseaux gainés, qui devront prendre en compte les tolérances données par le fabricant ; les performances acoustiques des atténuateurs (silencieux) retenus et les puissances acoustiques régénérées ; le niveau acoustique des bouches sélectionnées et le niveau de puissance acoustique résultant dans les différents locaux ; les conditions de mesure des niveaux de bruits des équipements retenus devront être détaillées (champ libre, etc.) ;
- Les notes de calcul des systèmes d'anti téléphonie ;
- Les plans d'exécution des réseaux de ventilation et de traitement de l'air faisant apparaître les dimensions et types de gaines (Fib-Air, tôle, etc.), les fiches techniques des silencieux employés (ils devront mentionner les niveaux de pression ou de puissance acoustique au terminal ainsi que la vitesse d'écoulement et la perte de charge) ;
- Les notes de calcul des prises et des rejets d'air en toiture et en façade ;
- Les procès-verbaux des niveaux de puissance acoustique régénérés par les bouches ;
- Les caractéristiques de tous les matériaux résilients de désolidarisation retenus ;
- Les détails d'exécution des différentes traversées de parois par les canalisations.

3.8 Plomberie et sanitaires

- Spécifications mécaniques, acoustiques et vibratoires des matériels retenus : marque, type, niveau de puissance acoustique, poids, vitesse de rotation, nature des appuis entre la machine et le sol et nombre d'appuis, élasticité statique et dynamique, courbe de compression ;
- Plans et détails d'exécution des systèmes de fixation des équipements sanitaires ;
- Les valeurs de Ds certifiés par un procès-verbal in extenso de mesure en laboratoire conforme à la norme NF S 31-014, NF S 31-015 et NF S 31-016 pour les débits et les pressions d'exploitation retenues. L'indice Ds des robinets devra être compris entre 25 et 30 dB(A) ;
- Plans d'exécution indiquant la nature des canalisations (PVC ou fonte) avec dessin de principe de calfeutrement des traversées de dalles et de parois.

3.9 Électricité

- Spécifications mécaniques, acoustiques et vibratoires des matériels retenus : marque, type, niveau de puissance acoustique, poids, vitesse de rotation, nature des appuis entre la machine et le sol et nombre d'appuis, élasticité statique et dynamique, courbe de compression ;
- Concernant les courants fort : plans d'exécution des réseaux faisant apparaître les calfeutremments des traversées de paroi et de dalle, la localisation des boîtiers électriques ;
- Note de calcul détaillées concernant chaque conduit aéraulique détaillant en particulier : les niveaux de puissance acoustique rayonnés par les transformateurs (de 63 Hz à 8000 Hz) ;

les calculs détaillés par bande d'octave des atténuations réalisées tout le long des réseaux gainés, qui devront prendre en compte les tolérances données par le fabricant les conditions de mesure des niveaux de bruits des équipements retenus devront être détaillées (champ libre, etc.).

3.10 Ascenseurs

- Spécifications mécaniques, acoustiques et vibratoires des matériels retenus : marque, type, niveau de puissance acoustique, poids, vitesse de rotation, nature des appuis entre la machine et le sol et nombre d'appuis, élasticité statique et dynamique, courbe de compression. Les fiches techniques des plots antivibratoires et les documents suivants devront être fournis : Un certificat de contrôle qualité des plots ; La courbe de fluage dans le temps ; Le certificat de l'essai de fatigue de 3 000 000 cycles ;
- Plans d'exécution avec localisation des dispositifs antivibratoires en indiquant la référence et les caractéristiques techniques (raideur dynamique, affaiblissement, fréquence de résonance), le traitement des traversées de dalle et de paroi ;
- Notes de calcul indiquant le niveau de pression acoustique dans les locaux machinerie.

4 MESURES D'AUTOCONTROLES A REALISER PAR L'ENTREPRISE

Les autocontrôles acoustiques réalisés à la charge des entreprises ont pour objet de contrôler durant toute la durée des travaux les performances acoustiques des matériaux et des systèmes mis en place in situ conformément aux exigences acoustiques du projet. Ils permettent également à ce que les mesures en fin de chantier soient les plus efficaces possibles.

La maîtrise d'œuvre se réserve le droit d'exiger des mesures de contrôle acoustique durant les travaux si elle l'estime nécessaire. À noter que ces investigations seront réalisées à la charge des entreprises concernées.

Les mesures d'autocontrôles concernent :

- La vérification de la conformité des isolements dans les locaux pour les cas jugés les plus défavorables ;
- La vérification des bruits d'équipements dans les chambres.

Si les contrôles réalisés par le maître d'œuvre indiquent un problème acoustique sur un ouvrage ou une absence d'autocontrôle préalable, les entreprises auront à leur charge la mise en conformité des ouvrages et l'intégralité des mesures acoustiques et des frais afférents.

4.1 Procédure d'autocontrôle

Les mesures d'autocontrôles devront être réalisées dans le respect des normes suivantes :

- **Norme NF S 31-077**, septembre 2005 "Acoustique – Mesurages *in situ* de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de choc ainsi que du bruit des équipements – Méthode contrôles" ;
- **Norme NF S 31-010**, décembre 1996 "Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement".

Dans le cadre de la réalisation des mesures acoustiques, il devra être mentionné les éléments suivants :

- La date de réalisation des mesures de bruit ;
- Le nom du responsable ayant réalisé les mesures de bruit ;
- La nature des mesures réalisées ;
- Les conditions des mesures ;
- Un plan de situation de l'emplacement des mesures réalisées ;
- L'ensemble des informations au moment des mesures sur les ouvrages concernés par les investigations ;
- Les procès-verbaux des mesures regroupant l'ensemble des informations.

L'ensemble des mesures devra être regroupé dans un rapport technique fourni à la maîtrise d'œuvre avant le contrôle final des travaux.

4.2 Mesure d'autocontrôle concernant le lot CVC plomberie et chauffage

Concernant les lots CVC, plomberie et chauffage, il devra être réalisé des mesures d'autocontrôle à l'intérieur et dans l'environnement des locaux.

Les mesures acoustiques concerneront les éléments suivants :

- Mesures du niveau de bruit de fond dans des pièces principales ;
- Mesures du niveau sonore à 2 mètres des grilles de ventilation situées en façade et en toiture.

Les mesures devront s'accompagner de contrôle des débits afin de vérifier le point de fonctionnement des équipements techniques. Au préalable aux mesures, il devra être réalisé l'équilibrage des réseaux.

4.3 Mesure d'autocontrôle concernant le lot revêtement de sol

Concernant le lot revêtement de sol, il sera réalisé des mesures d'autocontrôle afin de valider que l'isolement acoustique au bruit de choc est bien atteint.

Pour cela il sera réalisé :

- Une mesure de niveau de bruit de choc en verticale entre deux pièces principales ;
- Une mesure de niveau de bruit de choc en horizontale entre la circulation et une pièce principale.

4.4 Mesure d'autocontrôle concernant le lot menuiseries extérieures

Concernant le lot menuiseries extérieures, un témoin devra être réalisé en amont, il fera l'objet d'une mesure d'isolement acoustique sur un des cas les plus contraignant pour valider la solution retenue.

Dans un second temps, des mesures d'autocontrôle seront réalisées sur les différents types de menuiserie afin de valider que l'isolement acoustique au bruit aérien est bien atteint.

Pour cela il sera réalisé :

- Une mesure d'isolement acoustique $D_{nT,A,tr}$ dans à minima une chambre dont le rapport surface châssis / volume est le plus important, pour chacun des objectifs retenus.

4.5 Autocontrôles des autres lots

Les entreprises des autres lots sont responsables du respect des objectifs acoustiques définis dans la présente notice. Il leur appartient de réaliser les mesures d'autocontrôle afin de vérifier la conformité des ouvrages. Elles devront entreprendre les travaux et corrections complémentaires, à leur charge, visant à atteindre les objectifs acoustiques définis dans la présente notice.

5 MESURE DE CONTROLE À REALISER EN FIN DE CHANTIER

Après la réalisation de l'ensemble des travaux, une campagne de mesures acoustiques sera réalisée par l'acousticien de la maîtrise d'œuvre. Cette campagne permettra d'évaluer les performances acoustiques des produits et la mise en œuvre des matériaux.

Avant l'intervention de l'acousticien, les entreprises responsables des travaux devront prendre toutes les dispositions nécessaires afin de permettre de bonnes conditions à la réalisation des mesures acoustiques. Elles devront en particulier vérifier l'ensemble des rebouchages, des étanchéités périphériques des portes, le réglage des réseaux de ventilation, le réglage du fonctionnement des équipements techniques.

Les mesures acoustiques concerneront les sujets suivants :

- Les niveaux sonores à l'intérieur des locaux ;
- L'isolement acoustique $D_{nT,A}$ entre les différents locaux d'un même étage ou de deux étages différents ;
- L'isolement au bruit d'impact $L'_{nT,w}$ entre des locaux situés au même niveau ou à des niveaux différents ;
- La durée de réverbération à l'intérieur des locaux ;
- Les mesures des émissions sonores des équipements techniques dans l'environnement du projet.

Concernant les critères acoustiques à l'intérieur des locaux, la conformité des résultats suivant les exigences du cahier des charges seront admises si les résultats restent dans une fourchette de +/- 3 dB. Cette tolérance est liée à l'incertitude des mesures. **Cependant cette tolérance ne doit en aucun cas être intégrée dans la conception et le choix des matériaux** (procès-verbaux des laboratoires acoustiques). Elle ne constitue pas un assouplissement des exigences acoustiques liées au projet. Aucune tolérance ne sera appliquée concernant les bruits émis dans l'environnement par le fonctionnement du bâtiment.

Concernant les bruits émis dans l'environnement par le fonctionnement des différents équipements techniques et de musique amplifiée, aucune tolérance ne sera appliquée.

Les essais acoustiques seront réalisés une fois les travaux achevés et les opérations préalables de réception effectuées par le maître d'œuvre et en l'absence d'entreprise travaillant sur le site.

Dans le cas où les essais acoustiques indiquent une non-conformité des travaux réalisés, l'acousticien aura à sa charge d'analyser les problèmes rencontrés et de définir des solutions acoustiques nouvelles à mettre en œuvre.

Pour toute non-conformité avérée, les entreprises responsables des travaux devront procéder à la réalisation de travaux complémentaires et supporter les charges correspondantes y compris la réalisation de nouveaux essais acoustiques de contrôle.

6 DESCRIPTION DES MOYENS MIS EN OEUVRE

6.1 Gros œuvre

6.1.1 Planchers

6.1.1.1 Plancher collaborant

Il sera mis en œuvre un plancher collaborant.

Performance acoustique minimum de la dalle : $R_w + C \geq 46 \text{ dB}$; $R_w + C_{tr} \geq 42 \text{ dB}$.

Remarques :

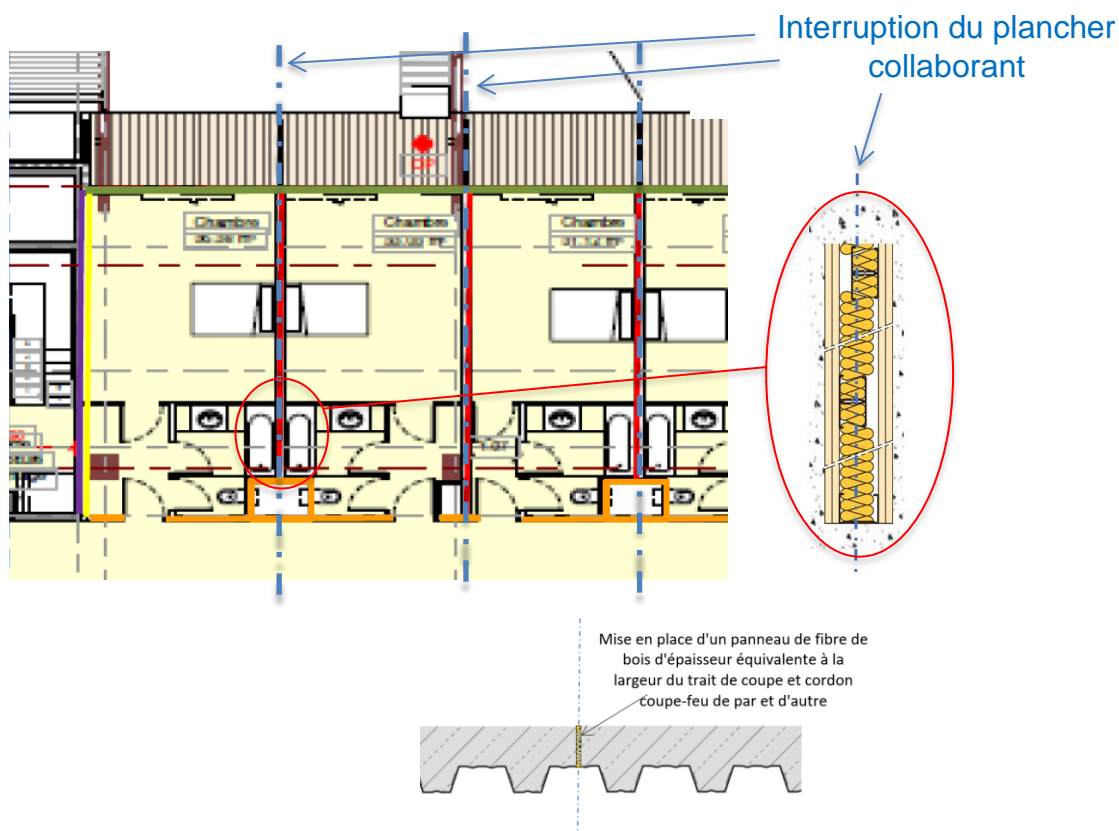
- En cas d'absence de chape flottante, il sera mis en œuvre un revêtement sol plastique ou textile disposant d'un $\Delta L_w \geq 17 \text{ dB}$.

Localisation :

- Le plancher des mezzanines (voir plan structure)

Remarque importante :

Ce type de plancher ne permettant pas de garantir l'isolement acoustique visé entre chambre d'hôtel du fait des transmissions latérales via ce plancher, ce dernier devra être interrompu au niveau des cloisons séparatives entre chambres. Ainsi le plancher sera disqué au centre de la cloison la cloison prévue à double ossature.



6.1.1.2 Dalle béton de 19 cm

Conservation partielle de la dalle béton d'une épaisseur de 19 cm et de masse surfacique 445 kg/m² minimum. Un ragréage de 2 cm sera mis en œuvre afin de compenser les non planéité de la dalle.

Performance acoustique minimum de la dalle : $R_w + C \geq 63 \text{ dB}$; $R_w + C_{tr} \geq 59 \text{ dB}$.

Remarques :

- En cas d'absence de chape flottante, il sera mis en œuvre un revêtement sol plastique ou textile disposant d'un $\Delta L_w \geq 17 \text{ dB}$

Localisation :

- Plancher niveau N02 conservé (voir plans structure)

6.1.1.3 Dalle alvéolée 28+5

Mise en œuvre d'une dalle alvéolée d'épaisseur 28 cm surmontée d'une chape de 5 cm.

Performance acoustique minimum de la dalle : $R_w + C \geq 60 \text{ dB}$; $R_w + C_{tr} \geq 54 \text{ dB}$.

Remarques :

- Il sera mis en œuvre une chape flottante sur sous-couche acoustique pouvant être composée de panneaux de laine de verre semi-rigide de 20 mm disposant d'un $\Delta L_w \geq 19 \text{ dB}$ type de Fibradalle de la société FIBRAVER ou équivalent acoustique ;
- En cas d'absence de chape flottante, il sera mis en œuvre un carrelage collé sur résilient défini au chapitre 6.5 ou d'un revêtement sol plastique ou textile disposant d'un $\Delta L_w \geq 19 \text{ dB}$.

Localisation :

- Plancher niveau N02 non conservé (voir plan structure)

6.1.2 Les façades légères -Bardage simple peau + parement intérieur

Les façades seront composées d'un bardage double peau type Façade ISOVER F4 ou équivalent acoustique composée :

Intérieur : Optima avec Isoconfort 32 80mm + membre vario – 2 BA13

Extérieur : écran pare pluie – Isofaçade noir 35 120 mm et panneau type Trespa

Performance acoustique minimum :

- $R_w + C \geq 52 \text{ dB}$; $R_w + C_{tr} \geq 46 \text{ dB}$;
- $D_{n,f,w} + C \geq 55 \text{ dB}$.

Localisation :

- Façade Nord et Sud de l'hôtel au niveau N02 et NM2

6.1.3 Voiles séparatifs

6.1.3.1 Voile en béton coulé 20 cm

Voile de béton coulé d'épaisseur 20 cm et masse surfacique 470 kg/m² minimum.

Performance acoustique minimum : $R_w + C \geq 62 \text{ dB}$; $R_w + C_{tr} \geq 57 \text{ dB}$.

Localisation :

- Séparatif entre chambre et sas bar afterwork ;
- Séparatif entre chambre et cage d'escaliers ;
- Trémie d'ascenseur.

6.1.3.2 Voile en béton coulé 18 cm

Voile de béton coulé d'épaisseur 18 cm et masse surfacique minimum 425 kg/m².

Performance acoustique minimum : $R_w + C \geq 60 \text{ dB}$; $R_w + C_{tr} \geq 55 \text{ dB}$.

Localisation :

- Séparatif entre local technique (LT, chaufferie...) et circulations ;
- Cloisons séparatives entre l'espace Mezzanine hôtel réfectoire et le local CTA -Hôtel ;
- Cloisons séparatives entre la halle gourmande et le local CTA -halle gourmande.

6.1.4 Joint de dilatation

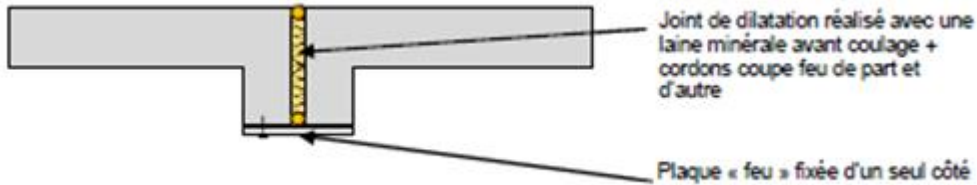
La présence d'un joint de dilatation au milieu d'une chambre est interdite. Si un joint de dilatation est prévu dans le plancher entre les parkings et les chambres, les préconisations suivantes devront être respectées :

- Des voiles bétons de 18 cm minimum devront être mis en œuvre de part et d'autre du joint de dilatation ;
- La chape flottante sera interrompue au droit du joint ;
- Le joint de dilatation devra se prolonger jusqu'aux fondations.

Un exemple de traitement des JD :

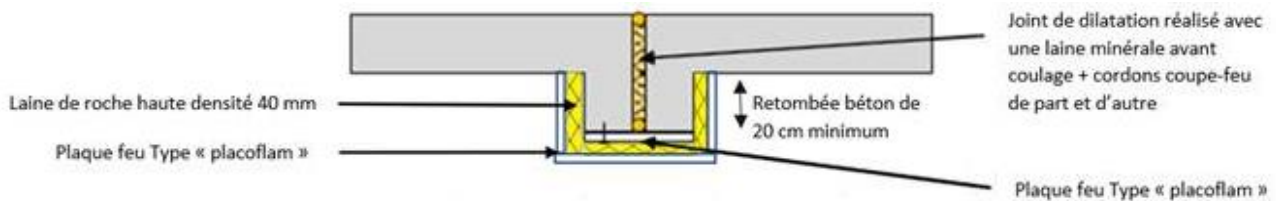
Pour un isolement acoustique $D_{nT,A}$ recherché jusqu'à 58 dB, en présence d'un joint de dilatation entre deux dalles, on pourra valider les solutions suivantes :

- Retombée de poutres béton de 20 cm de part et d'autre du joint de dilatation
- Isolant en laine minérale dans le joint placée avant coulage et cordons coupe-feu
- Habillage en sous-face avec une plaque répondant aux exigences feu, avec joints d'étanchéité fixée d'un seul côté
- Le revêtement de sol, et le cas échéant la chape flottante, seront interrompus au droit du joint.



Remarque :

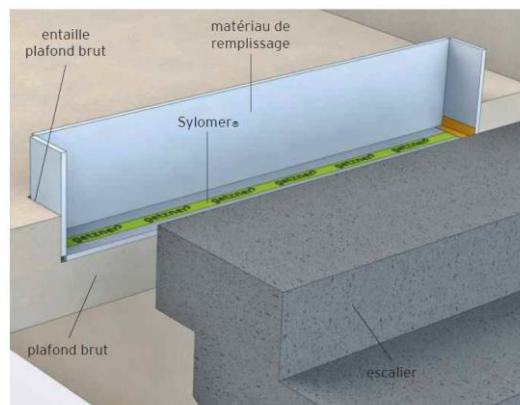
Dans le cas de mise en œuvre dans une chambre, le joint de dilatation devra être réalisé avant le coulage de la dalle. Il pourra être de type Vedafeu C, ou équivalent acoustique. La retombée des poutres béton devra être de 20 cm minimum (cf. schéma ci-dessous) et fermée par une première plaque de type « Placoflam » ou équivalent. La retombée sera ensuite doublée par un doublage type laine de roche haute densité 40 mm et une plaque de type « Placoflam » ou équivalent.



6.1.5 Escalier

Le cas échéant, un matériau résilient type TALMISOL de marque SOMECA, PHALTEX de marque ISOROY ou SON STOP de marque ACOUSYSTEM ou équivalent, sera interposé entre l'escalier et la cloison donnant sur une chambre.

Les escaliers devront être désolidarisés de la structure du bâtiment, voile béton comme plancher avec l'interposition matériau résilient en élastomère de type SB10 de la société GETZNER ou équivalent acoustique.



6.1.6 Massifs anti-vibratiles

Les équipements tournants (CTA, VRV, ...) seront posés sur massifs anti-vibratiles d'un poids supérieur ou égal à trois fois le poids des équipements. Les appuis anti-vibratiles et le massif seront dimensionnés en fonction de leur poids, de manière à assurer un taux de filtrage vibratoire d'au moins 98% pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil

6.1.7 Béton préfabriqué 70 mm

Il sera mis en œuvre d'une paroi en béton préfabriqué de 700 mm d'épaisseur, de masse surfacique 90 kg/m² minimum.

Performance acoustique minimum : $R_w + C \geq 38$ dB, $R_w + C_{tr} \geq 37$ dB.

Localisations :

- Gaines des ventilations paliers mitoyenne à un local sensible (chambre, espace SPA, restaurant/bar).
- Gaines verticales implantées dans les cuisines et traversant un local sensible.

6.1.8 Conditions générales de mise en œuvre

Les trous de banche devront être rebouchés. Dans le cas de mise en œuvre de béton banché, tous matériaux nécessaires au levage et à la manutention des ouvrages dépassant des parois et/ou dalles maçonnées devront être égalisés ou supprimés. Les trous qui subsistent après l'enlèvement des espaceurs de coffrages doivent être soigneusement rebouchés.

L'ensemble des parois maçonnées devra assurer une parfaite étanchéité à l'air et notamment les jonctions avec les éléments de façade. On veillera à la bonne étanchéité entre la maçonnerie et une huisserie de porte ou de fenêtre assuré par un calfeutrement au mortier.

Les parois verticales sont mises en œuvre depuis le nu de la dalle du plancher bas et jusqu'au nu de la dalle du plancher haut.

Traversées de gaines ou de canalisations :

L'étanchéité doit être assurée entre la paroi en maçonnerie et l'élément qui la traverse. Cette étanchéité est obtenue à l'aide d'un fourreau souple. L'espace entre la paroi et le fourreau doit être colmaté soigneusement par du mortier ou du béton sur toute l'épaisseur de la paroi. Dans le cas où une canalisation traverse un plancher, le fourreau doit avoir une hauteur suffisante pour dépasser le niveau du sol ou du plafond finis : débord de 10 mm au-dessus du sol fini et de 5 mm au-dessous du plafond fini.

6.2 Bardage façade

Les éléments de façade opaque seront de type bardage Acier à simple ou double peau.

L'ensemble bardage + doublage devra disposer :

- d'un affaiblissement minimum $R_w + C_{tr} \geq 46$ dB ;
- d'un isolement latéral $D_{n,fw} + C \geq 55$ dB

6.3 Bardage Toiture

La toiture sera de type bardage double peau composé de tôles d'acier de 0.75 mm et 1.25mm, laine de roche, et d'un panneau non porteur perforé en sous face, Ce complexe pourra être de type Globalroof IN 229 A+Alpha de la société ArcelorMittal ou équivalent acoustique.

Performance acoustique minimum :

Affaiblissement acoustique minimum : $R_w + C_{tr} \geq 53 \text{ dB}$.

Coefficient d'absorption minimum : $\text{Alpha } w = 0,95$

Localisations :

- Couverture au-dessus des chambres, du restaurant au niveau NM2 et des circulations (atrium).

Remarque :

Ce type de complexe permet à la fois de garantir :

- **L'isolement acoustique vis-à-vis des bruits extérieurs (bruit ambiant préexistant et bruits des équipements techniques projetés),**
- **Le confort acoustique dans les espaces ne disposant pas de revêtement de sol absorbants.**

6.4 Menuiseries extérieures

6.4.1 Remarques préalables

Il convient de ne pas confondre un isolement exprimé sous forme de D_nT,A,tr et un indice d'affaiblissement acoustique exprimé sous forme de $R_w + C_{tr}$.

Pour tous les éléments menuisés et vitrés, les caractéristiques en termes de $R_w + C_{tr}$, de D_n,e (ainsi d'ailleurs que les isolements à atteindre exprimés en termes de D_nT,A,tr) le sont pour un spectre de bruit routier.

Les documents à fournir en phase d'exécution, dans un calendrier anticipé compatible avec l'avancement des travaux pour ce lot, sont importants et jouent un rôle primordial pour la validation et l'obtention des résultats in situ.

Il est strictement interdit de disposer des châssis vitrés de façon filante devant les refends ou nez de dalle au niveau des espaces privatifs de l'hôtel.

La pose des premiers châssis vitrés sur le chantier ne pourra être effectuée avant fourniture et approbation par la maîtrise d'œuvre des PV d'essais acoustiques.

Les données acoustiques devront donc être transmises dans un calendrier compatible avec l'avancement contractuel du chantier. Typiquement ce délai sera de trois mois minimums.

Le titulaire pourra présenter des PV d'essais acoustiques des vitrages mais devra alors justifier de la non dégradation des performances acoustiques une fois le vitrage intégré dans son châssis.

Des PV d'essai réalisés de façon indépendante (hors cellule d'essai du fabricant de profilé ou de vitrage) dans les cellules d'essai du CSTB ou du CEBTP sont demandés en priorité pour statuer au plus tôt sur les performances acoustiques des produits proposés.

Les hypothèses pour le calcul des performances acoustiques des menuiseries extérieures sont les suivantes :

- Façade légère avec doublage intérieur de performance $R_w + C_{tr} \geq 46 \text{ dB}$;

- Les dimensions des menuiseries extérieures sont issues des plans fournis par le maître d'œuvre ;
- Les menuiseries extérieures sont des châssis spécifiques sans système d'occultation ;
- Aucune entrée d'air n'est prévue en façade des locaux sensibles (VMC double flux).

L'espacement entre les entrées d'air de deux chambres accolées doit être d'au moins 1 mètre.

6.4.2 Ensemble menuisé pour un objectif $D_{nT,A,tr} \geq 33$ dB

Les menuiseries avec ouvrants renforcés disposeront impérativement d'ouvrant à frappe type oscillo-battant ou ouvrant à la française. Elles seront équipées de doubles vitrages type 10/16/4, ou doubles vitrages feuilletés type 44.2silence / 15 / 8 avec PVB acoustique sur un verre.

Performance acoustique minimum du châssis + vitrage : $R_w + C_{tr} \geq 34$ dB.

Localisation :

- Ensembles des menuiseries de l'hôtel et de ses espaces associés.

Dans le cas de châssis coulissant traditionnel, Compte tenu de la perte d'étanchéité de ce type d'ouvrant, le vitrage devra être de type 44.2 Silence/15/10 ou équivalent et avoir un affaiblissement $R_w + C_{tr} \geq 37$ dB

6.4.3 Ensemble menuisé pour un objectif $D_{nT,A,tr} \geq 32$ dB

Les menuiseries avec ouvrants renforcés disposeront impérativement d'ouvrant à frappe type oscillo-battant ou ouvrant à la française. Elles seront équipées de doubles vitrages feuilletés type 44.2silence / 15 / 6 avec PVB acoustique sur un verre.

Performance acoustique minimum du châssis + vitrage : $R_w + C_{tr} \geq 32$ dB.

Localisation :

- Façade vitrée filante sur les Niveau N00 et NM0 (LOBBY, SAS LOBBY, SPA, FORMATION).

6.4.4 Ensemble menuisé pour un objectif $D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB / mur rideau

Les menuiseries avec ouvrants renforcés disposeront impérativement d'ouvrant à frappe type oscillo-battant ou ouvrant à la française. Elles seront équipées de doubles vitrages feuilletés type 44.2silence / 16 / 4 avec PVB acoustique sur un verre.

Performance acoustique minimum du châssis + vitrage : $R_w + C_{tr} \geq 30$ dB.

Localisation :

- Façade Ouest sur les Niveaux N01 et NM1 (Bar Afterwork et Restaurant Lounge).

6.4.5 Isolement latéral de la façade légère

Dans le cas présenté au §6.1.2, les jonctions de la menuiserie et l'élément de façade devront justifier d'un indice d'affaiblissement acoustique $D_{n,f,w+C}$ d'au moins 55 dB certifié par procès-verbal d'essai.

Performance acoustique minimum du complexe : $D_{n,f,w} + C > 55$ dB.

Localisation :

- L'ensemble des jonctions menuiseries-façade rapportée sur les façades Nord et Sud donnant sur des chambres d'hôtel.

6.4.6 Portes d'accès au bâtiment

Afin de limiter les bruits de claquement ou de cognement générés par la fermeture des portes d'accès au bâtiment (bloc porte extérieur), les automatismes des portes devront être des systèmes peu bruyants et générant peu de vibrations. Ainsi, les portes seront équipées d'un joint balai à double lèvre sous le vantail et il sera effectué un réglage de fin de course des portes pour limiter les bruits de claquement.

Localisation :

- Portes du hall et accès commerces.

6.4.7 Conditions générales de mise en œuvre

Afin d'assurer une parfaite étanchéité à l'air, les menuiseries extérieures devront disposer de joints périphériques sur tout le pourtour de la menuiserie extérieure, sans interruption par aucun élément mécanique. Le joint devra pouvoir être mis en compression répartie sur l'ensemble de la menuiserie, lorsque celle-ci est en position fermée.

De même, les dormant ne devront pas constituer de faiblesse acoustique. L'étanchéité pourra être assurée par des matériaux type mousse polyuréthane de type mousse HILTI, ou équivalent acoustique, à indice $R_w + C_{tr}$ certifié. L'utilisation de mousses expansives pour la réalisation de l'étanchéité des menuiseries acoustiques est interdite.

Les principes suivants seront respectés :

- La zone du dormant, ou de la fourrure d'épaisseur, venant en applique sur le gros œuvre doit présenter une surface plane de 28 mm au minimum de largeur afin d'une part, de pouvoir réaliser le calfeutrement et d'autre part d'absorber les tolérances du gros œuvre. Lors de la pose, le recouvrement minimal du dormant sur le gros œuvre doit être de 13 mm ;
- La feuillure sera parfaitement arasée sur les quatre cotés avant pose du dormant ;
- Les fixations, les emplacements sur les dormants et les conditions de mise en œuvre, doivent respecter les spécifications du concepteur de la fenêtre et du cahier des charges des fixations ;
- La liaison entre le dormant des menuiseries et le mur de façade sera rendue parfaitement étanche à l'air par une mousse polyuréthane type mousse HILTI, ou équivalent acoustique, à indice $R_w + C_{tr}$ certifié, comprimée à 50 % minimum, complétée d'un joint en mastic extrudé élastomère classe 25E côté extérieur ainsi qu'un joint de finition acrylique côté intérieur ;
- La tolérance de pose sur le parallélisme des montants ne devra pas être supérieures de 2 mm ;
- Lorsque la menuiserie est fermée, le jeu maximum toléré sous la rive basse des vantaux est de 6 mm par rapport au sol fini ou le dispositif de seuil encastré.

6.5 Cloisons et doublage

6.5.1 Faux-plafond $\Delta R_w + C \geq +15$ dB

Ces doublages ne devront pas être filants entre les locaux

La laine minérale devra avoir une masse volumique supérieure à 39 kg/m³ (Type ROCKCALM de la société ROCKWOOL ou techniquement équivalent). Celle-ci ne devra pas être comprimée afin de ne pas créer de transmission vibratoire.

Les cavaliers antivibratiles seront de type Cavalier Stil F530 dB inséré dans des fourrures Stil F530 de la marque Placo ou techniquement équivalent.

Les plaques de plâtres seront de type Placo Phonique BA 13 ou techniquement équivalent.

Les joints souples situés derrière les montants seront de type Ruban résilient 45 de la marque Placo.

Performance acoustique minimum du doublage : $\Delta R_w + C \geq 12 \text{ dB}$.

Localisation : en sous-face des plancher collaborants selon objectif d'isolement (voir plan de repérage)

6.5.2 Faux plafond $\Delta R_w + C \geq +15 \text{ dB}$

Ces doublages auront une épaisseur minimale de 100 mm. Le doublage utilisé devra justifier d'une amélioration de 12 dB(A) minimum de l'indice d'affaiblissement acoustique R_a de la paroi doublée dans toutes les bandes d'octaves de 125 à 4000 Hz (PV d'essai à fournir).

Par ailleurs, ils seront constitués à minima des éléments suivants :

- D'une ossature métallique support des plaques et fixée de mur à mur avec interposition d'un résilient en semelle basse,
- D'une laine de roche de 80 mm minimum en plénum,
- D'un parement constitué de 2 plaques de plâtre croisées de type BA13 sur ossature,

Exemple type : Doublage des Ets Knauf, Placo, ou techniquement équivalent.

Performance acoustique minimum : $\Delta R_w + C \geq +15 \text{ dB}$.

Localisations :

- Dans le cas de planchers bétons avec un objectif supérieur à 53 dB (voir plan de repérage.)

6.5.3 Faux plafond $\Delta R_w + C \geq 39 \text{ dB}$

Des salles de bain et WC situés au niveau NM2 seront situés sous les passages des gaines de désenfumage et de ventilation des circulations.

Ces pièces seront pourvues d'un faux-plafond isolant composé de 2 plaques de FERMACELL de 12.5 mm surmontées d'une épaisseur de 85 mm de laine minérale ($R_w + C \geq 39 \text{ dB}$).

Cette solution fera l'objet d'une validation à réception des carnets de détails

6.5.4 Doublage 60+10

Il sera mis en œuvre un doublage constitué d'un panneau de laine de verre de forte densité et d'une plaque de plâtre collée de 12,5 mm d'épaisseur minimum, ou équivalent acoustique. Le doublage pourra être de type CALIBEL 60+10 des établissements ISOVER, ou équivalent acoustique.

Performance acoustique minimum : $\Delta R_w + C \geq +8 \text{ dB}$.

Localisation :

- Doublage des séparatifs entre chambres et cages d'escaliers ;
- Doublages des gaines des ventilations mitoyenne à un local sensible (chambres d'hôtel, bureaux, espace SPA, restaurant/bar)

6.5.5 Trappes de visite

Aucune trappe ne devra être mise en œuvre dans les chambres de l'hôtel.

Les trappes de visite des gaines techniques posséderont un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 32 \text{ dB}$. Il sera mis en œuvre un joint périphérique sur 4 côtés sur chacune des trappes afin de permettre une parfaite étanchéité. La trappe pourra être constituée d'un cadre en alu et de 2 plaques de plâtre type GKFI (12.5mm) et un matériau absorbant à l'intérieur du soffite type mousse absorbante type mélanine ou laine minérale. Ces trappes pourront être de type trappe Alu étanche RT2012 de la société SEMIN ou équivalent acoustique.

6.5.6 Gainés techniques

Le cheminement des réseaux CVC et plomberie devront être évités dans les locaux sensibles (chambres, espace SPA, salle de formation)

En cas de passage de ces réseaux dans les cités ci-dessus, les préconisations suivantes devront être respectées (voir schémas de principe en annexe) :

6.5.6.1 Gainés techniques

Cas n°1 : Gainés techniques type cloison 98/48

Il sera mis en œuvre une cloison 98/48 avec laine minérale type Placostil, ou équivalent acoustique.

Performance acoustique minimum : $R_w + C \geq 47 \text{ dB}$ et $\Delta L_{an} \geq 29 \text{ dB(A)}$.

Localisation :

- Gainés techniques implantées dans les chambres ;

Cas n°2 : Gainés techniques type cloison 78/48

Il sera mis en œuvre une cloison 72/48 avec laine minérale type Placostil, ou équivalent acoustique.

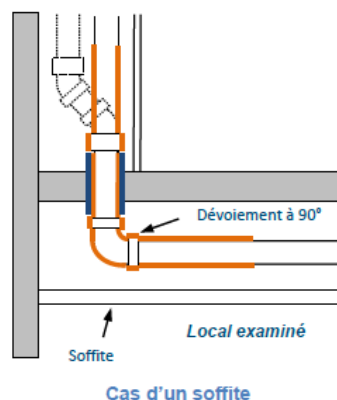
Performance acoustique minimum : $R_w + C \geq 39 \text{ dB}$ et $\Delta L_{an} \geq 29 \text{ dB(A)}$.

Localisation :

- Gainés techniques implantées dans les sanitaires.

6.5.6.2 Soffites

Afin d'isoler les dévoiements à angle droit, il sera mis en œuvre un soffite composée de deux plaques de plâtre BA13 et d'une laine minérale d'épaisseur 85 mm minimum dans le plénum.



Performance acoustique minimum : $\Delta(R_w + C) \geq 18 \text{ dB}$ et $\Delta L_{an} \geq 29 \text{ dB(A)}$.

6.5.7 Doublage absorbant en fibre de bois (locaux techniques)

Il sera mis en œuvre un doublage absorbant en fibre de bois de type Fibralth A2 35 Clarté des établissements KNAUF, ou équivalent acoustique.

Performance acoustique minimum : $\alpha_w \geq 0.55$ et $\Delta(R_w + C) \geq 0$ dB.

Localisation :

- Locaux techniques bruyants (local CTA, LT, etc.) au plafond et sur deux parois adjacentes.

6.5.7.1 Gaine de désenfumage

Les gaines de désenfumage devront présenter une performance acoustique certifiée. Il pourra s'agir d'une gaine d'épaisseur 30 mm de type PROMATECT L500 des établissements PROMAT. Elle sera revêtue d'un doublage collé composé de 1 BA13 + 75 mm de laine de verre.

Performance acoustique du complexe (gaine + doublage) : **$R_w + C \geq 50$ dB.**

Localisation :

- Gainés de désenfumage présentes dans les locaux sensibles.

Remarque : Les gaines de désenfumage cheminant au-dessus des chambres du niveau NM2 devront être isolées acoustiquement. Il pourra s'agir d'un complexe de type CONLIT DUCTBOARD 120 de la société ROCKWOOL ou équivalent acoustique.

6.5.8 Conditions générales de mise en œuvre

6.5.8.1 Cloisons acoustiques

Toutes les cloisons acoustiques devront être mises en œuvre du nu de la dalle de plancher bas au nu de la dalle de plancher haut. Ainsi, les faux-plafonds ne devront pas interrompre les cloisons acoustiques. Dans le cas de présence d'une chape flottante, les cloisons acoustiques devront être mise en œuvre avant la chape flottante.

Pour garantir les performances acoustiques des cloisons séparatives, l'étanchéité à l'air sera assurée :

- En périphérie, en traitant le joint sur la dernière plaque de chaque face ;
- Au sol, par interposition d'un ruban mousse sous les rails (ou cornières) et après dépoussiérage, par un mastic appliqué entre le sol et les plaques.

Les traversées de cloisons acoustiques devront être réduites au maximum et rebouchées par un matériau de même densité que celle de la cloison séparative.

6.5.8.2 Doublages acoustiques

Les doublages intérieurs de façade ne doivent pas être filants entre les locaux.

Afin d'assurer l'étanchéité à l'air, il sera réalisé le traitement des joints sur toute la hauteur du doublage. Il pourra être réalisé un calfeutrement en laine minérale complété par un joint mastic. Afin d'éviter la transmission de bruit par un parement de doublage filant d'un local à l'autre, les doublages sont à réaliser après la mise en place des cloisons de séparation.

6.5.8.3 Conduits et canalisations

Les conduits et canalisations ne devront jamais avoir de point de contact solidien avec les gaines techniques ou leur encoffrement ou leur ossature métallique. Ils pourront être désolidarisés au moyen de matériaux anti-vibratiles.

Les gaines de VMC devront être désolidarisées des parois.

À chaque traversée de plancher, les trémies seront rebouchées par un matériau ayant les mêmes performances acoustiques ou de même densité que le plancher.

6.5.9 Ventilo-convecteurs

De manière générale, les ventilo-convecteurs seront mis en œuvre dans les faux plafonds des sanitaires. Afin de réduire la propagation du bruit dans les autres pièces, un encoffrement des ventilo-convecteurs sera réalisé et constitué de deux plaques de plâtre collées sur 100 mm de laine minérale. Les trappes d'accès aux appareils seront également traitées (cf. chapitre trappe).

Le niveau de puissance acoustique de la climatisation dans les chambres : **$L_w \leq 38 \text{ dB(A)}$**

6.5.10 Cloison légère en plaque de plâtre – épaisseur 120 mm

Il sera mis en œuvre une cloison séparative double ossature de type PLACOSTYLE SAA 120 avec une plaque Duo'Tech25 par parement, montant Stil M48/35 + 1 épaisseur de LM type PAR Plus 75mm ou équivalent acoustique

Performance acoustique minimum : **$R_w + C \geq 61 \text{ dB}$** et $STC > 55 \text{ dB}$

Localisation :

- Cloisons séparatives entre chambres d'hôtel;
- Cloisons légères des locaux renfermant des équipements techniques bruyants (local CTA hotel au niveau NM0)

6.5.11 Cloison légère en plaque de plâtre – épaisseur 98 mm

Il sera mis en œuvre une cloison type 98/48 constituée de deux parements de deux plaques de plâtre PlacoPhonique BA13 montées sur une ossature métallique d'entraxe 48 mm et garnie de 45 mm de laine minérale, d'épaisseur totale 98 mm.

Performance acoustique minimum : **$R_w + C \geq 50 \text{ dB}$** . et $STC \geq 50 \text{ dB}$

Type cloison Placostil 98/48 des établissements Placoplatre, ou équivalent acoustique.

Localisation : Voir plans généraux :

- Cloisons séparatives entre chambres et circulations.

6.6 Menuiseries intérieures

6.6.1 Blocs portes acoustiques

Il sera mis en œuvre des blocs portes à indice d'affaiblissement acoustique certifié. Elles disposeront d'un joint d'étanchéité sur les quatre côtés de la porte et d'un seuil à la suisse. Afin d'éviter les bruits générés par le claquement des portes, l'ensemble des portes donnant sur les circulations communes des chambres seront équipées d'un seuil automatique en partie basse.

Performance acoustique minimum type 1 : **$R_w + C \geq 34 \text{ dB}$** et **$STC > 32 \text{ dB}$**

Elles pourront être de type UNIPHONE R des établissements MALERBA, ou équivalent acoustique.

Localisation :

- Portes d'accès aux espaces privés.

Performance acoustique minimum type 2 : **$R_w + C \geq 30 \text{ dB}$** .

Localisations :

- Portes d'accès au bureau/accueil, à l'espace spa et aux sanitaires.

Performance acoustique minimum type 3 : **$R_w + C \geq 39 \text{ dB}$** .

Localisations :

- Portes d'accès aux locaux techniques bruyants (LT).

6.6.2 Conditions générales de mise en œuvre

Afin d'assurer une parfaite étanchéité à l'air, les menuiseries intérieures devront disposer de joints périphériques continus sur tout le pourtour de la menuiserie intérieure, sans interruption par aucun élément mécanique. Le joint devra pouvoir être mis en compression répartie sur l'ensemble de la menuiserie, lorsque celle-ci est en position fermée.

De même, les dormants ne devront pas constituer de faiblesse acoustique. L'étanchéité pourra être assurée par des matériaux type mousse polyuréthane de type mousse HILTI, ou équivalent acoustique, à indice $R_w + C$ certifié. L'utilisation de mousses expansives pour la réalisation de l'étanchéité des menuiseries acoustiques est interdite.

Les principes suivants seront respectés :

- Afin d'assurer l'étanchéité entre l'hubriserie et la cloison dans laquelle elle est placée, dans le cas d'une paroi en maçonnerie, il faut combler les espaces éventuels entre l'hubriserie et la maçonnerie, par un mortier s'ils sont importants, par un mastic, avec éventuellement un fond de joint, s'ils sont plus faibles ;
- Afin d'assurer l'étanchéité au niveau du seuil à la suisse, la face comportant le joint doit être parfaitement alignée avec les fonds de feuillure des hubriseries. S'il déborde vers l'intérieur, la porte se déformera et les joints en partie basse des feuillures ne seront pas comprimés. La porte ne doit pas être trop détalonnée, afin qu'elle ait la place de s'appliquer sur le joint du seuil ;
- La zone du dormant venant en applique sur le gros œuvre doit présenter une surface plane de 28 mm au minimum de largeur afin d'une part, de pouvoir réaliser le calfeutrement et d'autre part d'absorber les tolérances du gros œuvre. Lors de la pose, le recouvrement minimal du dormant sur le gros œuvre doit être de 13 mm ;
- La feuillure sera parfaitement arasée sur les quatre cotés avant la pose du dormant. Des butées élastiques devront être posés en feuillure ;
- Les fixations, les emplacements sur les dormants et les conditions de mise en œuvre, doivent respecter les spécifications du concepteur de la fenêtre et du cahier des charges des fixations ;
- La liaison entre le dormant des menuiseries et le mur de façade sera rendue parfaitement étanche à l'air par une mousse polyuréthane de type mousse HILTI, ou équivalent acoustique, à indice $R_w + C_{tr}$ certifié, comprimée à 50 % minimum, complétée d'un joint en mastic extrudé élastomère classe 25E côté extérieur ainsi qu'un joint de finition acrylique côté intérieur ;
- La tolérance de pose sur le parallélisme des montants ne devra pas être supérieur de 2 mm ;
- Lorsque la menuiserie est fermée, le jeu maximum toléré sous la rive basse des vantaux est de 6 mm par rapport au sol fini ou le dispositif de seuil encastré ;
- Afin de diminuer les bruits générés par l'ouverture et la fermeture des menuiseries, l'entreprise veillera à sélectionner des dispositifs silencieux type anti-panique. Les dispositifs anti-panique doivent disposer de joints acoustiques ininterrompus filant sur toute la largeur des battants. Il sera privilégié des systèmes de verrouillage qui ne grincent ou ne claquent pas lorsqu'ils ferment ;
- Protection des menuiseries sur le chantier : le stockage et la protection des blocs-portes et de leurs équipements associés sur le chantier sera assuré afin de prévenir tout dommage (notamment le dommage des joints de seuil). Les matériels ayant subi des dommages pendant les travaux sont remplacés avant la réception finale des ouvrages.

6.7 Revêtements de sol

Dans le cas d'absence de chape flottante, les revêtements de sols (sol souple, moquette, sous couche acoustique sous carrelage, etc.) devront respecter la performance minimum $\Delta L_w \geq 17$ dB.

De plus, les revêtements de sol devront être de classe A dans les espaces de circulation.

6.7.1 Carrelage sur sous-couche résiliente

Il sera mis en œuvre un carrelage collé sur sous-couche résiliente de type SOUKARO des établissements SIPLAST, ou équivalent acoustique.

Performance acoustique minimum : $\Delta L_w \geq 17$ dB.

Localisation :

- Espaces carrelés (cuisine, sanitaires, salle de bain, halle gourmande, réfectoire, vestiaires...).

6.7.2 Revêtement de sol textile

Il sera mis en œuvre une moquette d'épaisseur comprise entre 6 mm et 8 mm de type Denim twill light des établissements TARKETT, ou équivalent acoustique.

Performance acoustique minimum : $\Delta L_w \geq 17$ dB et $\alpha_w \geq 0.20$

Localisation :

- Chambres ;

6.7.3 Chappe flottante sur sous-couche acoustique

Dans le cas des sols revêtus d'un matériau réfléchissant (béton ciré ou autre), il sera mis en œuvre une chappe flottante sur sous-couche acoustique pouvant être composée de panneaux de laine de verre semi-rigide de 20 mm disposant d'un $\Delta L_w \geq 19$ dB type de Fibradalle de la société FIBRAVER ou équivalent acoustique

6.7.4 Revêtement de sol souple (cages d'escaliers)

Aucune obligation réglementaire pour cet espace, Il pourra être mis en œuvre sera mis en œuvre un revêtement de sol souple, textile ou plastique, afin de limiter les bruits de choc entre cages d'escaliers et les locaux sensibles.

Performance acoustique minimum : $\Delta L_w \geq 17$ dB

Localisation :

- Cages d'escaliers hors escaliers de secours.

6.7.5 6.4.2 Terrasses accessibles

Dans le cas de terrasses accessibles superposées situées au-dessus d'une chambre, la terrasse doit être entièrement désolidarisée. Le cas échéant, le revêtement de sol extérieur devra être composé de dalles sur plots.

6.7.6 Conditions générales de mise en œuvre

Les principes de pose d'une chape flottante et d'un carrelage collé sur sous-couche sont illustrés en annexe.

Dans le cas de mise en œuvre d'une sous-couche acoustique résiliente, le support du sol flottant doit être plan et exempt d'aspérité. Lorsqu'il présente des aspérités, il sera réalisé un surfacage à l'aide d'un enduit de lissage ou avec une chape de mortier de ciment taloché.

S'il des canalisations ou des gaines électriques sont posées sur ce plancher, il sera réalisé un ragréage de mortier taloché dont l'épaisseur permet de dépasser le point haut de ces gaines ou canalisations.

Les éléments flottants ne devant pas avoir de contacts avec les parois verticales, les huisseries de portes ou les canalisations traversant le plancher, une bande souple de quelques millimètres d'épaisseur doit être collée sur le pourtour de la pièce et autour des accidents. Cette bande doit avoir une hauteur telle qu'elle dépasse d'au moins 10 mm le niveau du sol fini équipé de son revêtement. Elle est à poser avant la sous-couche du sol flottant. Lorsque plusieurs canalisations traversent le plancher dans l'angle d'une pièce, les fourreaux autour des canalisations dans le plancher doivent dépasser d'au moins 10 mm le niveau du sol fini.

Lorsque le revêtement de sol est posé, sans contact avec les parois verticales, huisseries de portes ou canalisations traversant le plancher (grâce à la bande de joint périphérique), il ne faut pas recréer de liaisons rigides avec les éléments verticaux. Les plinthes devront être posées en veillant à ce qu'il n'y ait pas de contact rigide entre elles et le revêtement de sol. Le relevé de plinthe sera de 5 mm d'épaisseur.

6.8 Correction acoustique des locaux

Concernant les durées de réverbération, la réglementation impose pour les circulations horizontales et halls sur lesquels donnent les chambres que l'aire d'absorption équivalente des revêtements absorbants doit représenter au moins égale à 0,25 fois la surface au sol des locaux considérés.

Les durées de réverbération des locaux devront respecter les exigences présentées au § 2.

Local	sol			Plafond			Parois verticales		
	Surface	α_w	Nature de l'élément	Surface	α_w	Nature de l'élément	Surface	α_w	Nature de l'élément
Circulations (ATRIUM)	-	-	Béton ciré (N02 et NM2)	100%	0,95	Rampant toiture (Bardage double peau) + matériau absorbant en sous face des coursives	25%	1	Garde-corps coursives (panneaux muraux)
Bar After-work	-	-	Carrelage	100%	0,8	Faux-plafond	100%	0,5	Mur
Restaurant Lounge	-	-	Carrelage	100%	0,95	Faux-plafond et Rampant sous toiture (Bardage double peau)	100%	0,5	Mur
SPA	-	-	Carrelage	100%	0,85	Faux-plafond	-	-	-
Cuisine	-	-	Carrelage	100%	0,85	Faux-plafond	-	-	-
Bar NM2	-	-	Carrelage	100%	0,8	Faux-plafond et Rampant sous toiture (Bardage double peau)	100%	0,5	Mur
Chambre	100%	0.15	Moquette	100%	0.95	Rampant toiture (Bardage double peau)	-	-	-

6.8.1 Faux plafond dalle : $\alpha_w \geq 0.80$

Il sera mis en œuvre un faux-plafond de type Ligna dB46 monté avec plénum de 200 mm de la société ROCKFON ou équivalent acoustique.

Performance acoustique minimum : $\alpha_w \geq 0.80$

Localisation :

- 100% des plafonds de la circulation du Bar Afterwork
- 100% des plafonds horizontaux du Restaurant Lounge

6.8.2 Faux-plafond : $\alpha_w \geq 1$

Sur l'ensemble des sous-faces des coursives (plancher NM2) des circulations de l'hôtel dans l'atrium, il sera mis en œuvre un faux-plafond absorbant. Afin de maximiser la hauteur sous plafond, il pourra s'agir d'une toile tendue de type HTA 240 (plénum de 55 mm).

Performance acoustique minimum : $\alpha_w \geq 1$

Localisation :

- 100 % de la surface de la sous-face des coursives de l'atrium.

6.8.3 Panneaux muraux absorbants : $\alpha_w \geq 1$

Il sera mis en œuvre 50m² de panneaux muraux absorbant répartis de manière uniforme sur la longueur de l'atrium. Ces panneaux seront de type Panneau mural Eclipse Wall Carré ou équivalent acoustique.

Performance acoustique minimum : $\alpha_w \geq 1$

Localisation :

- 50 m² à positionner verticalement sur les parois de l'atrium ce qui représente environ 25 % de la surface des garde-corps des coursives.

Remarque : Dans l'hypothèse où la sous-face des coursives de l'atrium resterait brute (plancher collaborant apparent), les panneaux muraux absorbant dans cet espace devraient représenter une surface minimale de :

- 400 m² pour conserver une AAE $\geq 70\%$ de la surface au sol ;
- 150 m² en revoyant l'objectif à la baisse avec une AAE $\geq 50\%$ de la surface au sol.

6.8.4 Faux-plafond en sous-face du bac de toiture : $\alpha_w \geq 0.9$

Il sera mis en œuvre en sous-face du bas acier de toiture un faux-plafond absorbant de type EKLA de la société ROCKFON ou équivalent acoustique.

Performance acoustique minimum : $\alpha_w \geq 0.90$

Localisation :

- Toiture du niveau NM02 donnant dans les chambres d'hôtel
- Toiture du niveau NM02 donnant dans les circulations de l'hôtel (100% de la surface de la toiture de l'atrium hors verrière)
- Toiture du niveau NM02 donnant dans le Restaurant Lounge

6.8.5 Faux plafond hygiène

Il sera mis en œuvre un faux-plafond de type Hygiène monté avec plénum de 200 mm type Royal Hygiène de la société ROCKFON ou équivalent acoustique.

Performance acoustique minimum : $\alpha_w \geq 0.85$

Localisation :

- 100% des plafonds des cuisines et de l'espace SPA.

Plafonds absorbants sans plénum

6.8.6 Doublage absorbant en fibre de bois

Il sera mis en œuvre un doublage absorbant en fibre de bois. Type Fibralth A2 35 Clarté des établissements Knauf ou équivalent acoustique.

Performance acoustique minimum : $\alpha_w \geq 0.55$ et $\Delta(Rw+C) \geq 0$ dB.

Localisation :

- Locaux techniques bruyants (chaufferie, locaux CTA...) au plafond et sur deux parois adjacentes.

6.9 Équipements techniques

6.9.1 Vibrations

L'ensemble des équipements techniques pouvant engendrer des vibrations recevra une isolation vibratoire. Toutes les installations techniques susceptibles d'engendrer des vibrations (VMC, CTA, les appareils de chauffage, les machines des ascenseurs et les transformateurs électriques, etc.) seront désolidarisées de la structure au moyen de matériau résilient, de plots anti-vibratiles et/ou de socles en dalle béton.

L'ensemble de ces équipements reposera sur les plots anti-vibratiles dimensionné en fonction de leurs poids. Ces plots devront apporter une efficacité d'amortissement de vibrations d'au moins 97% pour la fréquence d'excitation la plus basse.

Les équipements ne devront en aucun cas être placés sur des dalles flottantes mises en œuvre avec un matériau résilient continu compte tenu du fait que ce système ne permet pas d'obtenir l'isolation vibratoire recherchée.

Les autres appareils, les conduits, les accessoires pouvant produire ou transmettre des vibrations devra être désolidarisé de la structure du bâtiment de façon adaptée au problème (massif anti-vibratile, collier résilient, bande de matériaux souples, suspente souple, etc.).

Les groupes extracteurs situés dans les combles perdus, au-dessus des parties communes, seront posés en utilisant des plots anti-vibratiles sur un socle en béton posé sur un matériau résilient. Les conduits seront reliés au ventilateur par l'intermédiaire de manchettes souples. Afin de limiter le bruit à l'intérieur des réseaux, des silencieux de type cylindrique pourront également être installés en amont des groupes.

6.9.2 Niveau de bruit émis par les équipements implantés à l'intérieur

6.9.2.1 Ventilo-convecteurs dans les chambres

Une note de calcul réalisée permettant de valider l'atteinte des objectifs de niveaux de bruit des équipements individuels définis au chapitre 2.2.2 devra être fournie par l'Entreprise pour validation par l'acousticien. Elle fera apparaître les longueurs, et sections des gaines, atténuations et type de gaine.

De manière générale, le fonctionnement des équipements devra permettre de respecter les niveaux de bruit de fond retenu à l'intérieur des pièces principales (cf. cahier des charges).

De manière générale, les appareils seront mis en œuvre dans les faux plafonds des salles des sanitaires. Afin de réduire la propagation du bruit dans les chambres, les machines seront encoffrées dans un complexe constitué de deux plaques de plâtre et de 100 mm de laine minérale. Les trappes d'accès aux appareils seront également traitées (cf. chapitre trappe). Concernant le réseau de soufflage, la bouche sera raccordée au terminal par l'intermédiaire d'une gaine flexible acoustique de type Phoni-Flex M0/M1 de 50 mm de la société France Air ou Fib'air Phonic, ou équivalent acoustique. Les gaines devront être caractérisées par un coefficient d'absorption $a_w \geq 0.90$. La longueur de la gaine sera au minimum de 1 mètre.

Les gaines devront présenter des atténuations statiques par bandes de fréquence conformes à la note de calcul réalisée par l'Entreprise. Les bouches de soufflage et de reprise auront un niveau de puissance acoustique compatible avec les exigences de niveau de bruit des équipements individuels (définis au chapitre 2.2.2). Le nombre sera dimensionné pour chaque local suivant les besoins. Enfin, les appareils seront désolidarisés de la structure du bâtiment par la mise en place de matériaux anti vibratiles.

Si un climatiseur est installé totalement ou en partie à l'intérieur de la chambre, le niveau de puissance acoustique L_w de l'équipement dans chaque chambre doit respecter les niveaux suivants :

Nature du local examiné où est placé l'équipement	Niveau de puissance acoustique L_w du climatiseur en dB(A)
Séjour ouvert sur une cuisine ou sur une chambre	$L_w \leq 42$ dB(A)
Séjour fermé	$L_w \leq 41$ dB(A)
Chambre fermée	$L_w \leq 38$ dB(A)
Cuisine fermée	$L_w \leq 53$ dB(A)

6.9.2.2 Centrale de traitement d'air (CTA)

L'entreprise s'attachera à choisir les CTA (situées dans les faux plafonds) dont les niveaux de puissances acoustiques sont les plus faibles.

Pour cela, les CTA avec caisson double peau isolé par l'intérieur seront privilégiées.

Les équipements techniques (extracteurs, CTA, ventilateurs, etc.) seront sélectionnés avec l'émission sonore des carcasses la plus faible possible (puissance acoustique rayonnée). Des extracteurs en caissons isolés et des centrales d'air double peau seront prévus. Des silencieux seront prévus au soufflage et à la reprise, ainsi qu'aux prises et rejets d'air sur tous les réseaux de ventilation. Ils seront situés le plus proche possible du ventilateur en prenant garde que la distance ventilateur - silencieux soit compatible avec un écoulement aérodynamique non turbulent. Leur dimensionnement exact sera calculé en fonction de l'étude d'atténuation acoustique demandée sur la totalité du réseau.

Pour réduire les vibrations, il est nécessaire de :

- Relier les conduits au ventilateur par l'intermédiaire de manchettes souples ;
- De fixer le ventilateur à l'aide de plots ou suspentes anti-vibratiles.

Conduit droit et coude : L'entreprise doit prévoir éventuellement des gaines revêtues de 25 mm de laine de verre à l'intérieur dans le cas où le niveau de régénération dû aux équipements constitutifs du réseau ne permettrait pas d'atteindre les objectifs. Cet absorbant concernerait les gaines terminales.

L'entreprise en charge des travaux fournira à la maîtrise d'œuvre l'ensemble des notes de calculs permettant le dimensionnement des silencieux et le respect des contraintes acoustiques.

6.9.3 Niveau de bruit émis par les équipements extérieurs

L'ensemble des équipements extérieurs composant l'installation de chauffage, ventilation et climatisation seront montés sur des dispositifs antivibratoires. Les équipements de ventilation, climatisation ou chauffage mis en œuvre à l'extérieur du projet (VMC, etc.) seront choisis de manière à ne pas générer de nuisances pour les riverains et respecter la réglementation sur le bruit de voisinage (niveaux réglementaires définis au chapitre 2.2).

Les équipements techniques extérieurs devront être positionnés le plus loin possible des fenêtres d'habitation appartenant au projet. Des capotages pourront être mis en œuvre si les niveaux d'émissions maximums ne respectent pas les seuils d'urgences définis au chapitre 2.2.6.

6.9.4 Réseaux CVC

6.9.4.1 Distribution des locaux

La distribution des réseaux de ventilation dans les différents locaux, devra être réalisée à partir des circulations. À aucun moment des conduits de ventilation ne devront traverser des parois séparatives entre un local sensible et un local bruyant.

- Suspensions :

D'une manière générale, toutes les gaines de distribution d'air situées seront maintenues ou fixées par l'intermédiaire de suspentes antivibratoires ou avec interposition d'un matériau élastique d'au moins 5 mm d'épaisseur.

- Anti-téléphonie :

Les réseaux de gaines doivent permettre le respect des isolements acoustiques retenus entre les différents locaux. À ce titre, tous les dispositifs « anti-téléphoniques » sont dus à ce corps d'état (silencieux, coudes et gaines traitées, etc.). Ces traitements anti-téléphonie s'appliquent de même à tous les réseaux de désenfumages concernés qu'ils soient statiques ou dynamiques.

Afin de réduire les phénomènes d'interphonie, le raccordement au réseau principal situé dans les circulations sera réalisé par des conduits souples isolés. De plus, les piquages sur le réseau principal devront respecter une distance minimale de 2 mètres.

Dans le cas où ces distances ne pourraient être respectées, la mise en place dans les réseaux de silencieux de type silencieux cylindrique TM devra être envisagée.

- Traversées des parois et traitement des percements :

Concernant la ventilation des différents locaux, la mise en œuvre de grille de transfert ou bien le détalonnage des portes est interdit.

Les traversées des parois lourdes s'effectuent dans un fourreau métallique laissé en attente muni d'une fente d'élasticité et garni d'un fourreau élastique aux frais du présent corps d'état. Toutes les réservations doivent être ensuite rebouchées au mortier et l'étanchéité parachevée au mastic.

Des manchettes souples doivent être prévues sur le parcours des gaines de part et d'autre de la paroi si un grand débattement est nécessaire au fonctionnement des suspentes souples.

Les traversées des parois légères, couvertures, plafonds et des doublages sont traitées de manière à éviter toute solidarisation de cloisons doubles ou de systèmes masse – ressort – masse avec interposition d'un matériau élastique type GAINOJAC des Établissements LIFTA SUD, ou équivalent. Lorsque cela s'avérera nécessaire, un tronçonnage de la gaine avec interposition d'une façon de manchon souple sera réalisé. Les calfeutrements et rebouchages seront soignés. Ils seront réalisés au plâtre ou avec renforcement d'une plaque de plâtre complémentaire préalablement découpée et vissée sur les ossatures support des cloisons. L'étanchéité sera parachevée au mastic.

Lorsque des gaines circulent entre deux parements de cloisons ou entre structure et doublage ou faux plafond par exemple, toutes les précautions seront prises afin d'éviter tout contact ou solidarisation des ossatures support des ouvrages, les matériaux et sujétions induites sont dues par le titulaire du présent corps d'état.

La mise en œuvre des rebouchages et calfeutrements doit préserver l'intégrité des éléments élastiques de désolidarisation fournis et posés par les autres intervenants. Le titulaire doit vérifier avant tout rebouchage la présence des fourreaux élastiques de longueur suffisante (5cm de part et d'autre des parois) autour de toutes gaines et canalisations.

Tout rebouchage effectué sans respecter les conditions précédentes sera refusé et devra être repris.

6.9.4.2 Réseaux de ventilation

Afin de garantir les niveaux sonores de bruit de fond, les réseaux de reprise pourront être associés à des silencieux permettant de réduire les émissions sonores produites par les équipements techniques.

Concernant l'implantation des silencieux ces derniers devront être mis en œuvre au plus près de la paroi du local technique afin d'éviter les courts circuits acoustiques. Dans le cas contraire le linéaire du réseau entre le silencieux et la paroi devra recevoir une isolation renforcée.

Afin de réduire les phénomènes de régénération du bruit lié aux vitesses excessives dans les réseaux de gaines au passage des registres de dosage, des boîtes de mélange, des clapets, ces systèmes devront être éloignés des locaux sensibles.

De plus afin de réduire ces phénomènes, il sera recherché les vitesses de circulation de l'air présentées dans le tableau suivant. Ainsi, les dimensions des gaines devront permettre d'atteindre les objectifs de vitesse d'écoulement suivant :

Objectif du niveau sonore à l'intérieur du local	Vitesse d'écoulement limite dans le réseau secondaire (m/s)	Vitesse d'écoulement en amont (m/s)
25 dB(A)	2,5 m/s	3,5 m/s
30 dB(A)	3 m/s	4 m/s
35 dB(A)	3,5 m/s	4,5 m/s
40 dB(A)	3,8 m/s	5 m/s

La vitesse à l'intérieur des silencieux devra être également contrôlée afin de ne pas créer une régénération du bruit.

- Traitement interne des gaines :

Si nécessaire au respect des contraintes acoustiques imposées dans la Notice Acoustique Générale, les gaines seront revêtues intérieurement aux frais du titulaire du présent corps d'état d'un matériau absorbant destiné à réduire le niveau de pression acoustique présent à l'intérieur de celles-ci. Ce matériau devra avoir préalablement obtenu l'accord du bureau études « fluides » de la maîtrise d'œuvre.

- Renforcement acoustique des gaines, éléments de réseaux et des silencieux

Le passage d'une gaine ne doit pas être à la source d'une dégradation des contraintes acoustiques imposées dans les locaux concernés, qu'il s'agisse de limite de bruit ambiant ou d'isolement acoustique. Les principes suivants devront impérativement être respectés :

- Toutes les gaines dans lesquelles règne un niveau de pression acoustique incompatible avec la limite de bruit de fond imposée dans le local traversé seront réalisées ou encoffrées en plaques de plâtre avec interposition de laine minérale à la charge du présent corps d'état.
- Toutes les gaines mettant en communication directe deux locaux pour lesquels est demandé un isolement acoustique particulier seront si nécessaire renforcées ou encoffrées, sur toute la longueur du local traversé et selon le cas et l'isolement acoustique requis, au moyen d'une coquille de plâtre toilé, de plaques de plâtre ou d'une gaine tôle double peau. Cette sujétion est rigoureusement indispensable afin d'éviter toute réduction d'isolement acoustique par pont phonique en double traversée. Ces prestations sont dues aux frais du titulaire du présent corps d'état.

6.9.4.3 Grilles et diffuseurs

La sélection des diffuseurs sera réalisée pour chaque local à partir de l'objectif du niveau sonore à respecter, de l'atténuation de l'espace (fonction du local) et enfin du nombre de diffuseurs.

Les grilles d'air neuf et rejet seront dimensionnées de façon à ce que la vitesse du flux d'air n'excède pas 3 m/s.

Si le niveau de bruit en sortie de grilles est trop important dans le cadre du respect des objectifs malgré la présence de pièges à sons en amont, alors l'entreprise fournira des grilles permettant une atténuation du son au passage par insertion de lamelles pourvues de laine de roche. Attention à la perte de surface effective qui sera récupérée en augmentant les dimensions des grilles pour ne pas augmenter la vitesse du flux.

6.9.4.4 VMC - Bouches d'extraction

Les VMC seront choisies pour être les plus silencieuses possibles. Elles pourront être capotées de façon à répondre aux exigences de niveau de bruit de fond dans les locaux techniques. Le ventilateur doit être monté sur support anti-vibratile (*in situ* ou par fabrication) et placé dans un caisson ou un local insonorisé.

Les performances acoustiques des bouches d'extraction de la chambre du projet devront permettre de respecter les valeurs suivantes : Isolement Acoustique $D_{n,e,w} + C$		Niveau de puissance L_w	
Collecteur de 315 mm ou plus		Collecteur de 200 mm ou 250 mm	
Salle de bain	≥ 55 dB	≥ 58 dB	≤ 36 dB(A)

6.9.4.5 Traversées de parois

Les gaines des réseaux de CVC traversant les locaux seront encoffrées dans des gaines techniques constituées de deux plaques de plâtres BA 13 et de 45 mm de laine minérale.

6.9.5 Plomberie

6.9.5.1 Règles générales visant à limiter la génération de bruit :

Canalisation d'alimentation en eau chaude et froide : Le bruit créé est lié à la vitesse de passage de l'eau dans la canalisation, il faut donc choisir le diamètre intérieur des tuyauteries d'alimentation en fonction du débit à assurer aux différents points d'utilisation.

Robinetterie : D'une manière générale, le niveau sonore augmente avec la pression d'eau, il faut donc que la pression hydraulique de l'installation reste dans les limites acceptables car les caractéristiques des robinets sont données pour des conditions de pression données. Les performances acoustiques de la robinetterie, des appareils sanitaires et des équipements sanitaires annexes (adoucisseurs, réducteurs de pression, etc.) seront certifiées par un procès-verbal d'essai définissant leur indice D_s . Celui-ci devra être inférieur à 30 dB(A) : classement EAU A3.

Appareils sanitaires : Les bruits liés aux appareils sanitaires sont de deux types :

- Les bruits aériens dus à l'impact de l'eau sur les appareils et les plans d'eau,
- Les bruits dus aux vibrations transmises des appareils sanitaires aux parois du bâtiment.

La forme et le matériau des appareils sanitaires ont une influence sur les bruits de remplissage. Il est préférable d'obtenir un ruissellement de l'eau le long des parois des appareils plutôt qu'un jet à

grande vitesse sur le plan d'eau ou le fond de l'appareil. Les bruits aériens peuvent être diminués par la conception même de l'appareil sanitaire et de la robinetterie associée. Les bruits transmis par voie solidienne sont limités par une désolidarisation.

Canalisations d'évacuation : Il faut éviter la formation de bouchons de liquide dans les canalisations d'évacuation des eaux vannes, des eaux usées et des eaux pluviales. Ces bouchons jouent le rôle de piston hydraulique, ils aspirent l'air à travers les siphons des appareils sanitaires en agitant les gardes d'eau et provoquent des bruits gênants de gargouillement. Les canalisations d'évacuation des équipements sanitaires transmettent des bruits par voie aérienne, solidienne et par interphonie. Pour limiter ces transmissions, il est préférable que les canalisations soient :

- Constituées de matériaux denses ou fortement amortis ;
- Désolidarisées de la structure du bâtiment ;
- Intégrées dans des gaines techniques.

Remarque : la diminution du diamètre des canalisations augmente la probabilité de coup de bélier sur les installations, en particulier si les longueurs de canalisations sont importantes et si les robinetteries sont équipées de disques céramiques.

Les réseaux circulants dans les chambres seront impérativement encoffrés par un complexe constitué de plusieurs plaques de plâtre BA13 et d'une laine minérale de 100 mm d'épaisseur. Cette prestation se fera en parfaite collaboration avec les lots techniques.

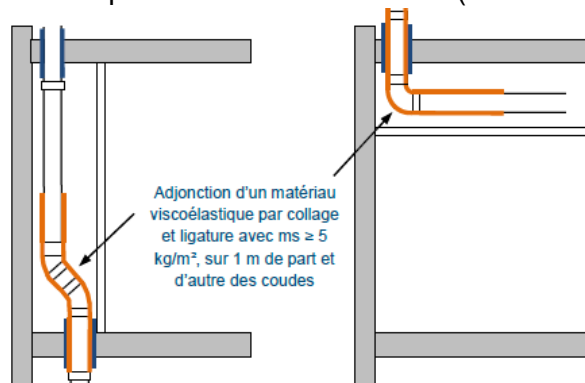
Rappel : Les cloisons / panneaux d'encoffrement seront impérativement caractérisés par un indice d'affaiblissement acoustique $Rw+C$ d'au moins 39 dB dans les cuisines et SdB.

Les encoffrements de réseaux cheminant dans les pièces principales seront impérativement caractérisés par un $Rw + C$ d'au moins 47dB.

6.9.6 Chutes d'eau

On entend par chutes l'ensemble de conduits et raccords. Il est distingué les catégories de chutes suivantes :

- Chutes en PVC certifiées NF. Il doit être prévu au niveau des éventuels dévoiements un alourdissement réalisé par l'adjonction d'un matériau viscoélastique par collage et ligature avec $ms \geq 5 \text{ kg/m}^2$, sur 1 m de part et d'autre des coudes (voir schéma ci-dessous).



Alourdissement des dévoiements de chutes en PVC

- Chutes « acoustiques » sous avis technique (l'avis technique impose des niveaux de bruit L_{an} inférieurs ou égaux à 53 dB pour les chutes droites et 59 dB pour les dévoiements horizontaux). En complément, ils devront justifier de niveaux inférieurs ou égaux à 60 dB pour les dévoiements obliques. Les mesures seront réalisées selon les principes de la norme NF EN 14366. L'alourdissement par un viscoélastique n'est pas nécessaire dans ce cas.

- Chutes en fonte certifiées NF. L'alourdissement par un viscoélastique n'est pas nécessaire dans ce cas.

Les réseaux circulants dans les chambres seront impérativement encoffrés par un complexe constitué de plusieurs plaques de plâtre BA13 et d'une laine minérale de 100 mm d'épaisseur. Cette prestation se fera en parfaite collaboration avec les lots techniques.

Les cloisons / panneaux d'encoffrement seront impérativement caractérisés par un indice d'affaiblissement acoustique $Rw+C$ d'au moins 39 dB dans les cuisines et SdB.

Les encoffrements de réseaux cheminant dans les pièces principales seront impérativement caractérisés par un $Rw + C$ d'au moins 47dB.

6.9.6.1 Fixations

Les canalisations seront fixées uniquement sur des murs de masse surfacique $m_s \geq 200 \text{ kg/m}^2$, au moyen de colliers anti-vibratiles.

Dans le cas de gaines possédant 4 faces visibles dans la pièce de $m_s < 200 \text{ kg/m}^2$, les canalisations devront être totalement indépendantes des parois de la gaine et fixées aux planchers par le biais d'un support anti-vibratile.

En présence d'une gaine technique accolée à un doublage intérieur de façade, la gaine traversera le doublage jusqu'au mur lourd de façade, les canalisations seront fixées au travers du doublage jusqu'à la façade.

6.9.6.2 Désolidarisation à la traversée de parois

Une désolidarisation des chutes d'eaux est requise au niveau de la traversée de plancher et de paroi verticale par un matériau résilient d'une épaisseur suffisante (5 mm minimum), qui doit dépasser largement (100 mm minimum) de part et d'autre du plancher.

Une désolidarisation du conduit de raccordement du WC à la chute d'eau verticale est requise au niveau de la traversée des parois verticales de gaines techniques, par un matériau résilient d'une épaisseur suffisante (5 mm minimum), qui doit dépasser de 10 mm minimum de part et d'autre de la paroi concernée.

6.9.6.3 Préconisations

Canalisations :

Les gaines des canalisations (EU/EP/EV) seront fixées par des brides avec interposition d'un matériau résilient souple. Les canalisations rigides doivent être désolidarisées des parois par des colliers acoustiques, manchons souples et étanches à la traversée des parois.

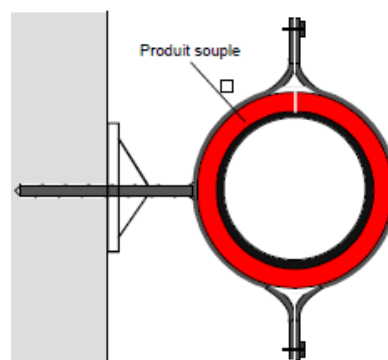


Figure 2 - Collier acoustique

Dans certains cas, elles seront suspendues à la structure au moyen de suspentes à ressort. Les conduits et/ou canalisations doivent être complètement indépendants des parois de la gaine dans

laquelle ils seront encoffrés. De plus, ils seront fixés aux planchers par le biais d'un support anti-vibratile. Les chutes d'eau seront désolidarisées au niveau de la traversée de plancher par un matériau résilient d'une épaisseur suffisante (5 mm environ), qui doit dépasser largement (10 cm environ) de part et d'autre du plancher.

Chaque traversée de paroi devra être réalisée dans un fourreau avec interposition d'un matériau résilient de type GAINOJAC des établissements SOMECA, ou équivalent.

Le dimensionnement de ces canalisations devra permettre la limitation des vitesses de circulation suivante :

- Dans les colonnes montantes : inférieure à 1 m/s ;
- Dans les distributions terminales : inférieure à 1 m/s ;
- Niveau en sous-sol : inférieure à 2 m/s.

La pression maximale pour les appareils ne devra pas dépasser 3 bars.

Les canalisations EP, EV et EU (fonte et PVC) lorsqu'elles sont incluses dans un local sensible devront être encoffrées au moyen de deux plaques de plâtre de type BA 13 avec bourrage de laine minérale.

Les types de canalisation d'évacuation retenus sont de type NF en PVC, présentant avec le doublage précité un niveau de bruit d'équipement dans les locaux inférieur à 25 dB.

Ces préconisations sont également à respecter lorsque les canalisations circulent dans le plénum d'un faux-plafond de ces locaux.

Les passages dans les doublages acoustiques ou les cloisons ne devront en aucun cas solidariser des éléments prévus pour être indépendants.

Dans la mesure du possible, la robinetterie sera fixée de préférence sur une paroi lourde (de masse surfacique supérieure ou égale à 350 kg/m²).

Les changements de direction brutaux des colonnes de chute des eaux provoquent des turbulences bruyantes. Deux coudes à 45° sont préférables à un seul coude à 90°. Les embranchements dans le même axe sont à éviter. Les branchements à 88,5° sont meilleurs que ceux à 45°.

La ventilation primaire des colonnes de chute des eaux usées permet de limiter les variations de pression. À cet effet, les colonnes seront prolongées sans réduction de diamètre jusqu'à l'air libre au-dessus des locaux occupés.

Les colonnes de chute d'eau seront situées dans des gaines techniques et seront isoler de l'une des façons suivantes :

- La canalisation sera enrobée d'une coquille en laine minérale d'au moins 5 cm d'épaisseur ;
- La paroi de la gaine technique, côté canalisation, sera doublée de laine minérale d'au 5 cm d'épaisseur.

D'une manière générale :

- Toutes les canalisations d'un diamètre inférieur ou égal à 50 mm sont fixées par des brides avec interposition d'un matériau résilient.
- Les canalisations supérieures à 50 mm, contiguës à des appartements seront suspendues à la structure au moyen de suspentes à ressort, dimensionnées pour respecter une fréquence propre < 10Hz.

Les vibrations dues aux pompes se transmettent le long des tuyauteries par le métal et par l'eau elle-même. La réduction des transmissions par le métal sera améliorée par l'utilisation de manchons

souples en caoutchouc. Les durites constituées par des tuyaux de caoutchouc doivent avoir les longueurs minimales suivantes :

Localisation	Diamètre nominal de la tuyauterie (exemple)	Longueur de la manchette
Réseaux en sous-sol	19	25
Réseaux en colonne montante	19	25
Réseaux terminaux	10-16	20

Appareils sanitaires :

Le choix des appareils devra être réalisé afin de respecter les exigences acoustiques. Ainsi, il sera utilisé des robinets silencieux ayant un classement acoustique NF groupe I, correspondant à une différence de niveau normalisé D_s supérieure à 25 dB(A).

Au niveau de l'évacuation des appareils sanitaires, il faudrait que les pertes de charges à travers le siphon soient plus importantes que celles à travers la bonde sans que cela ne ralentisse trop le vidage. À cet effet, il est recommandé de choisir :

- Une section du siphon inférieure à la surface de passage entre le clapet et la bonde ;
- Un diamètre intérieur de la bonde supérieur à celui de la canalisation d'évacuation.

Pour être efficace, la désolidarisation doit être complète. Il faut éviter tout point de contact direct et prêter une attention particulière aux trous, vis et fixations ainsi qu'aux revêtements de faïence.

Tous les appareils sanitaires devront être désolidarisés de la cloison ou de la dalle support par un matériau résilient. En conséquence les chevilles de fixation des appareils sanitaires sont en caoutchouc et du type à épaulement.

Ce type de fixation devra être utilisé systématiquement.

Pour les appareils sur pieds, on dispose en plus d'une bande résiliente entre le pied et le sol. Pour les appareils incorporés dans un meuble, le résilient est interposé entre l'appareil et son meuble support.

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

Dans le cas où les appareils sont fixés sur une chape flottante, cette dernière ne devra en aucun cas être percée sur toute sa longueur.

Afin de limiter la transmission du bruit, il faut entièrement désolidariser les équipements sanitaires suivants du sol, des murs et de son habillage.

Baignoires :

- Plots anti-vibratiles sous les pieds ou plots filtrants entre le fond de la baignoire et le berceau support ;
- Joint souple et éventuellement matériau résilient en périphérie du rebord de la baignoire.

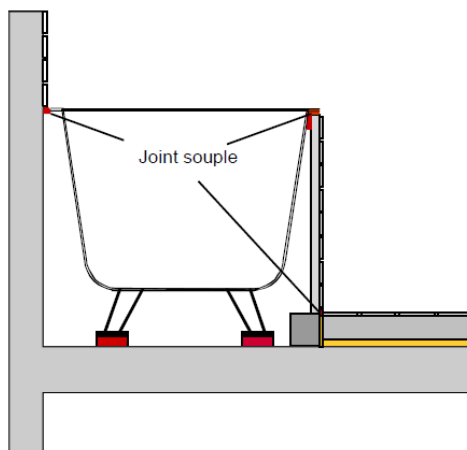
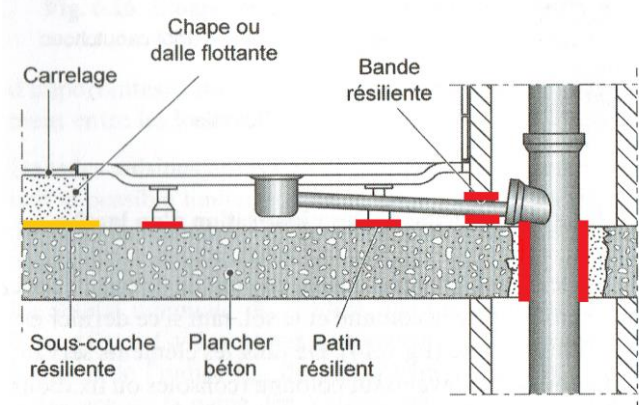


Figure 3 - Désolidarisation des baignoires

Receveurs de douche métalliques :

- Plots anti-vibratiles pour les receveurs de douche sur pieds ;
- Matériau résilient interposé entre le receveur et le support au sol ;
- Joint souple en périphérie.



Lavabos :

- Plots, rondelles ou bande de caoutchouc (ou autres matériaux résilients) aux points de fixation du lavabo en s'assurant que les vis de fixation ne sont pas en contact direct avec le support ;
- Bande de caoutchouc (ou autres matériaux résilients) entre la colonne et le sol pour les lavabos sur colonne (sauf si le sol est une dalle flottante) ;
- Joint souple entre le lavabo et le mur.

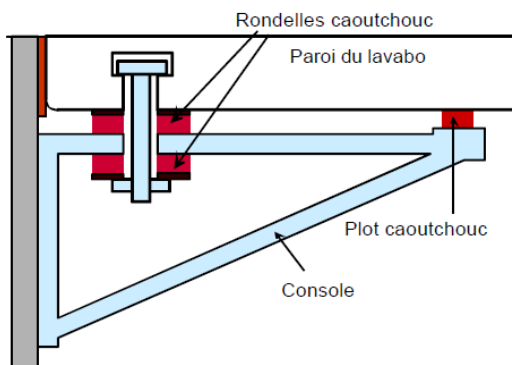


Figure 4 - désolidarisation des lavabos

WC :

- Pose au sol au moyen de semelles souples ;
- Fixation au moyen de chevilles en caoutchouc ;
- Pour les réservoirs de chasse portés par la cuvette, éviter un contact direct avec le mur ;
- Dans le cas de dalle flottante, la profondeur de percement doit être inférieure à l'épaisseur de la dalle.

Pour le remplissage des réservoirs de chasses d'eau, il est possible de réduire le bruit de remplissage au moyen d'un tube plongeur prolongeant le robinet jusqu'au fond du réservoir (le tube doit posséder un petit orifice en partie haute pour éviter les risques de siphonnage et de pollution du réseau d'alimentation). Opter pour des robinets plus silencieux à fermeture différée qui remplissent les réservoirs de chasse à débit constant et se ferment en une seule manœuvre.

Chape flottante en salle de bains :

- Dans le cas d'une chape flottante dans la salle de bains interrompue sous la baignoire, celle-ci doit être désolidarisée également du muret constituant le tablier ;
- Dans le cas d'une chape flottante dans la salle de bains non interrompue sous la baignoire, le muret constituant le tablier de la baignoire doit être désolidarisé également de celle-ci et vis-à-vis des parois verticales.

6.9.7 Électricité

En aucun cas les prises (et plus généralement tous autres appareillages électriques) ne devront être installés dos à dos dans un voile, une cloison séparative ou dans un complexe maçonnerie (voile + doublage). Une distance de 30 cm au moins prise en bords extérieurs des appareillages devra être respectée dans toutes les directions et pour toutes les localisations et pour tous les types (voir schémas de principe en annexe).

De manière générale, les passages de câbles devront permettre l'obtention des isolements acoustiques requis entre locaux. Les traversées des câbles dans les parois des locaux sensibles, devront être traitées en utilisant des fourreaux élastiques type ARMAFLEX ligaturés pour enserrer la câblerie avant rebouchage. Les chemins de câbles seront interrompus de part et d'autre des parois quelle que soit leur nature.

Tous les appareils générateurs de vibrations tels que transformateurs ou onduleurs pouvant engendrer des vibrations devront être désolidarisés du sol et des parois verticales. Ils devront être posés sur plots antivibratoires, dimensionnés en fonction de leur poids. Ces plots devront apporter une efficacité d'amortissement des vibrations d'au moins 95 % pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil.

Les appareillages électriques ne doivent pas se trouver en vis-à-vis lorsqu'ils sont encastrés dans une paroi séparative pour laquelle une performance acoustique est demandée.

6.9.8 Ascenseurs

L'entreprise devra s'engager pour que le L_{NAT} ne dépasse pas 25 dB dans les chambres. La présence de dispositifs anti-vibratiles sous l'ensemble treuil-moteur-poulies, y compris les poulies de renvoi ou de déflexion est obligatoire. Ainsi, les matériaux anti-vibratiles employés doivent respecter une élasticité telle qu'ils puissent :

- Assurer un affaiblissement suffisant des vibrations : le filtrage doit être supérieur à 90 % ;
- Supporter la charge qui leur est imposée sans être écrasée de manière excessive. L'écrasement (ou flèche) ne doit pas dépasser 20 % de l'épaisseur du matériau non chargé et restera inférieur à 10 mm.

La fixation de l'armoire électrique contenant les contacteurs nécessaires au fonctionnement de l'ascenseur sur une paroi avec interposition de plots anti-vibratiles est obligatoire.

Les guides de la cabine et du contrepoids devront être parfaitement alignés afin de limiter les vibrations. En cas de présence d'un local machinerie, la trappe d'accès au local machinerie doit être lourde et contrebalancée. L'indice d'affaiblissement de la trappe est au minimum de $R_w + C \geq 44$ dB.

Concernant les gaines, les préconisations suivantes sont également à respecter :

- Charge admissible de la cabine : 630 kg – 675 kg ;
- Parois verticales de la gaine : béton ≥ 20 cm ;
- Planchers béton ≥ 20 cm.

En l'absence de joint de dilatation entre la paroi de la gaine et les locaux sensibles, **la paroi de la gaine d'ascenseur** sera composée de voile béton de 20 cm et devra disposer d'un affaiblissement minimal de :

- $R_w + C \geq 67$ dB si contigu à un local sensible ;

La trappe d'accès au local de machinerie pourra être lourde ou composée de panneaux sandwichs, mais son affaiblissement acoustique devra être de :

- $R_w + C \geq 40$ dB ;
- $R_w + C \geq 44$ dB si la trappe donne sur un palier.

Dans le cas où le local de machinerie serait situé près d'une chambre, que ce soit à côté, au-dessus ou au-dessous, la paroi séparant la machinerie du local sensible doit avoir une masse surfacique de plus de 575 kg/m² (25 cm de béton armé) et un indice d'affaiblissement acoustique ($R_w + C$) de plus de 69 dB.

ANNEXE 1. - DEFINITION DES GRANDEURS ACOUSTIQUES

Isolement au bruit aérien

Isolements acoustiques standardisés aux bruits aériens $D_{nT,A}$ et $D_{nT,A,tr}$:

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

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

- $D_{nT,A} = D_{nT,w} + C$ dans le cas d'un isolement entre deux locaux (C terme de correction correspondant au bruit rose) ;
- $D_{nT,A,tr} = D_{nT,w} + C_{tr}$ dans le cas d'un isolement par rapport à un bruit extérieur (C_{tr} terme de correction correspondant au bruit route).

Les isolements s'entendent toujours depuis un local adjacent vers un local concerné. Ces valeurs représentent le minimum de performance à atteindre. La validité des matériaux et la mise en œuvre utilisé sera étudiée lors des mesures de réception en fin de chantiers suivant l'application des normes NF S 31-057, NF S 31-054, NF S 31-055 et NF S 31-056.

Équivalence entre les anciens et les nouveaux descripteurs : Concernant les isolements acoustiques aux bruits aériens, il n'existe pas de correspondance entre les anciens et les nouveaux descripteurs suivant les bandes de fréquence prises en compte dans les calculs. L'isolement acoustique D_{nAT} rose ou route est mesuré à partir des bandes d'octaves centrées sur les fréquences 125 Hz à 4000 Hz alors que les isolements $D_{nT,A}$ et $D_{nT,A,tr}$ sont évalués pour les bandes d'octaves centrées sur les fréquences 125Hz à 2000 Hz.

Cependant et suivant les mesures acoustiques, une relation entre les anciens et les nouveaux descripteurs peut être retenue :

- $D_{nT,A} = D_{nAT} - 1$ pour les isolements par rapport à un bruit rose ;
- $D_{nT,A,tr} = D_{nAT}$ pour les isolements par rapport à un bruit route.

Dans tous les cas, la valeur à prendre en compte dans le cadre du projet sera celle correspondant aux nouveaux descripteurs. En l'absence de ces données, les entreprises devront adapter par calculs ou par nouveaux procès-verbaux les anciens descripteurs.

Indice d'affaiblissement acoustique pondéré R_w (C ; C_{tr})

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

La norme NF S EN ISO 717-1 permet d'exprimer l'indicateur unique européen R_w et ses termes de pondération C et C_{tr} .

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

- $R_A = R_w + C$ exprimé en dB (C terme de correction correspondant à un bruit rose) ;
- $R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$ exprimé en dB (C_{tr} terme de correction correspondant à un bruit route).

Il convient de ne pas confondre l'indice d'affaiblissement acoustique pondéré R_w d'un élément constitutif d'une paroi homogène avec l'isolement acoustique de la paroi réalisée. Ce dernier tenant compte des pertes propres à la mise en œuvre de l'élément considéré ainsi que les caractéristiques d'absorption et des dimensions du local de réception. Dès lors qu'un niveau indice d'affaiblissement acoustique pondéré R_w (C ; C_{tr}) ou R_A ou $R_{A,tr}$ est demandé, il s'agit d'une valeur minimale à atteindre par l'élément considéré.

Dans tous les cas, les procès-verbaux d'essais acoustiques en laboratoire devront attester de l'affaiblissement acoustique par rapport à un bruit rose (R_A) ou à un bruit route ($R_{A,tr}$) et non de la simple valeur R_w .

Équivalence entre les anciens et les nouveaux descripteurs : Comme pour les isolements normalisés il n'existe pas d'équivalence entre les anciens et les nouveaux descripteurs.

Cependant et suivant les mesures acoustiques, une relation entre les anciens et les nouveaux descripteurs peut être retenue :

- $R_A = R_{\text{rose}} - 1$ pour les indices d'affaiblissement par rapport à un bruit rose ;
- $R_{A,\text{tr}} = R_{\text{route}}$ pour les indices d'affaiblissement par rapport à un bruit route.

Dans tous les cas, la valeur à prendre en compte dans le cadre du projet sera celle correspondant aux nouveaux descripteurs R_A ou $R_{A,\text{tr}}$ et non de l'indice global R_W).

Isolement au bruit de chocs

Niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé $L'_{nT,w}$

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

Les mesurages de réceptions s'effectueront conformément aux prescriptions de la norme NF S 31-057, NF S 31 054, NF S 31055 et NF S 31 056.

Équivalence entre les anciens et les nouveaux descripteurs : Concernant les niveaux résiduels de pression acoustique normalisés aux impacts (L_{nAT} : descripteurs avant 2000) et les niveaux de pression acoustique pondéré du bruit de choc standardisé ($L'_{nT,w}$ descripteur actuel après 2000), il n'existe aucune équivalence. Il convient alors de ne faire aucune confusion entre ces deux descripteurs.

Réduction du niveau de choc pondéré ΔL_w

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

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

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

Dès lors qu'une réduction du niveau de bruit de choc pondéré est requise, il s'agit d'une valeur minimale à atteindre par l'élément considéré, la tolérance habituelle de 3dB admise sur certaines mesures de réception in situ ne s'applique en aucun cas ici.

Équivalence entre les anciens et les nouveaux descripteurs : Concernant les efficacités normalisées aux impacts (ΔL descripteur avant 2000) et les réductions du niveau de bruit de choc pondéré (ΔL_w descripteur actuel – après 2000), il n'existe aucune équivalence.

Il convient alors de ne faire aucune confusion entre ces deux descripteurs et d'exiger systématiquement les nouveaux procès-verbaux d'essais en laboratoire.

Bruit environnemental

Niveau de pression acoustique continu équivalent (L_{Aeq})

C'est la valeur du niveau de pression acoustique d'un bruit continu stable qui donnerait la même énergie acoustique qu'un bruit à caractère fluctuant, pendant un temps donné.

Il est exprimé en dB(A).

$$L_{eq}(t1, t2) = 10 \log \left(\frac{1}{t2 - t1} \int \frac{p^2(t)}{p0^2} dt \right)$$

- (t1, t2) : durée de calcul du L_{eq} ;
- p(t) : pression acoustique instantanée pondérée A ;
- p0 : pression acoustique de référence (20 μ Pa (micro pascal)).

Niveau acoustique fractile $L_{AN,\tau}$

C'est le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N % de l'intervalle de temps considéré. Il est appelé Niveau acoustique fractile.

Par exemple, le $L_{AN 90,1s}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 90 % de l'intervalle de mesure avec une durée d'intégration égale de 1s.

Intervalle de mesure : Intervalle de temps au cours duquel la pression acoustique quadratique pondéré A est intégré et moyenné.

Intervalle d'observation : Intervalle de temps au cours duquel tous les mesurages nécessaires à la caractérisation de la situation sonore sont effectués soit en continu, soit par intermittence.

Le 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.

Le bruit particulier : Composante de 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.

Le bruit résiduel : Bruit ambiant, en l'absence du (des) bruit(s) particulier(s), objet(s) de la requête considérée.

Le bruit impulsionnel : Bruit consistant en une ou plusieurs impulsions d'énergie acoustique, ayant chacune une durée inférieure à environ 1 s et séparée(s) par des intervalles de temps supérieurs à 0.2 s.

L'émergence : Modification temporelle du niveau du bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. Cette modification porte sur le niveau global ou sur le niveau mesuré dans une bande de fréquence.

La tonalité marquée : La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveaux entre la bande de 1/3 d'octave et les quatre bandes de 1/3 d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués ci-après :

- 10 dB entre 50 Hz et 315 Hz ;
- 5 dB entre 400 Hz et 1250 Hz ;
- 5 dB entre 1600 Hz et 8 kHz.

PROJET J1 LA PASSERELLE

Réhabilitation de la halle J1
Activités tertiaires, hôtellerie, restauration, loisirs & culture
Quai de la Joliette – MARSEILLE (13)



Notice acoustique – phase APS

Zone 1- Bureaux – Game Life - Ludosport

MAITRE D'OUVRAGE	ADIM PROVENCE	22, Rue Joseph Clérissy 13012 MARSEILLE
AMO ESSP	L CONSEIL	315 CHEMIN DE L'HOORME 06640 SAINT JEANNET
AMO HQE	SOWATT	73, rue Sylvabelle 13006 MARSEILLE
BUREAU DE CONTROLE / SPS	ALPES CONTROLE	Actiparc 2 - Bât. E2 Chemin de Saint Lambert 13821 LA PENNE SUR HUVEAUNE
REICHEN ET ROBERT & ASSOCIES	ARCHITECTES URBANISTES	17 Rue Brézin 75014 PARIS
BDM NOVASTEEL	BE CHARPENTE	2, rue Alexandre Volta ZI Ecopolis Sud 13500 MARTIGUES
SIDF	BE STRUCTURE	30, avenue André Roussin 13016 MARSEILLE
EGIS	BE CVC/ELEC/VRD/SSI	40, Boulevard de dunkerque CS 61001 13016 MARSEILLE
TRAVAUX DU MIDI	ENTREPRISE GENERALE	111 Avenue de la Jarre 13009 Marseille
BIM MANAGER	VCF PROVENCE	111 Avenue de la Jarre 13009 Marseille

Date	Indice	Rédacteur	Rédacteur	Mise à jour	Pages
18/01/2021	2	Jordan MARTINEAU	Laurent GERAULT		55

Sommaire

1 INTRODUCTION	5
2 CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUES DU PROJET	6
2.1 EXIGENCES ACOUSTIQUES.....	6
2.2 PRESENTATION DES OBJECTIFS ACOUSTIQUES RETENUS	8
<i>2.2.1 Isolement au bruit aérien vis-à-vis de l'espace extérieur</i>	<i>8</i>
<i>2.2.2 Isolement au bruit aérien entre locaux.....</i>	<i>16</i>
<i>2.2.3 Isolement aux bruits de choc.....</i>	<i>18</i>
<i>2.2.4 Bruit des équipements</i>	<i>18</i>
<i>2.2.5 Acoustique interne.....</i>	<i>20</i>
<i>2.2.6 Émissions sonores dans l'environnement</i>	<i>21</i>
3 DOCUMENTS À FOURNIR PAR LES ENTREPRISES	22
3.1 GROS ŒUVRE.....	22
3.2 MENUISERIES EXTERIEURES.....	22
3.3 MENUISERIES INTERIEURES.....	22
3.4 CLOISONS, DOUBLAGES ET FAUX PLAFONDS	22
3.5 REVETEMENTS DE SOLS.....	22
3.6 ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES.....	22
3.7 ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES, DEMANDES COMPLEMENTAIRES CONCERNANT LE LOT CVC.....	23
3.8 PLOMBERIE ET SANITAIRES.....	23
3.9 ÉLECTRICITE.....	23
3.10 ASCENSEURS.....	24
4 MESURES D'AUTOCONTROLES A REALISER PAR L'ENTREPRISE	25
4.1 PROCEDURE D'AUTOCONTROLE	25
4.2 MESURE D'AUTOCONTROLE CONCERNANT LE LOT CVC PLOMBERIE ET CHAUFFAGE.....	25
4.3 MESURE D'AUTOCONTROLE CONCERNANT LE LOT REVETEMENT DE SOL.....	26
4.4 MESURE D'AUTOCONTROLE CONCERNANT LE LOT MENUISERIES EXTERIEURES.....	26
4.5 AUTOCONTROLES DES AUTRES LOTS	26

5 MESURE DE CONTROLE À REALISER EN FIN DE CHANTIER.....	27
6 DESCRIPTION DES MOYENS MIS EN OEUVRE.....	28
6.1 GROS ŒUVRE.....	28
6.1.1 Planchers.....	28
6.1.2 Voiles séparatifs	29
6.1.3 Joint de dilatation.....	29
6.1.4 Béton préfabriqué 70 mm.....	29
6.1.5 Conditions générales de mise en œuvre	30
6.2 MENUISERIES EXTERIEURES.....	30
6.2.1 Remarques préalables	30
6.2.2 Ensemble menuisé pour un objectif $D_{nT,A,tr} \geq 33$ dB / mur rideau	31
6.2.3 Ensemble menuisé pour un objectif $D_{nT,A,tr} \geq 32$ dB / mur rideau	31
6.2.4 Ensemble menuisé pour un objectif $D_{nT,A,tr} \geq 31$ dB / mur rideau	31
6.2.5 Typologie des menuiseries :	32
6.2.6 Isolement latéral de la façade rideau.....	33
6.2.7 Portes d'accès au bâtiment.....	34
6.2.8 Conditions générales de mise en œuvre	34
6.3 CLOISONS ET DOUBLAGE	35
6.3.1 Plancher technique	35
6.3.2 Faux-plafond isolant $\Delta R_w + C \geq +15$ dB	35
6.3.3 Faux-plafond isolant $\Delta R_w + C \geq +12$ dB	36
6.3.4 Doublage 13+80	36
6.3.5 Trappes de visite.....	36
6.3.6 Gaines techniques.....	37
6.3.7 Doublage absorbant en fibre de bois (locaux techniques).....	38
6.3.8 Conditions générales de mise en œuvre	38
6.3.9 Ventilateurs.....	38
6.3.10 Cloison légère en plaque de plâtre – épaisseur 120 mm	39
6.3.11 Cloison légère en plaque de plâtre – épaisseur 98 mm	39
6.3.12 Cloison légère en plaque de plâtre – épaisseur 160 mm	39

6.4 MENUISERIES INTERIEURES.....	39
6.4.1 Blocs portes acoustiques.....	39
6.4.2 Conditions générales de mise en œuvre	40
6.5 REVETEMENTS DE SOL	41
6.5.1 Carrelage sur sous-couche résiliente	42
6.5.2 Revêtement de sol textile.....	42
REMARQUE :	42
6.5.3 Terrasses accessibles	42
6.5.4 Escalier.....	42
6.5.5 Conditions générales de mise en œuvre	43
6.6 CORRECTION ACOUSTIQUE DES LOCAUX	43
6.6.1 Doublage absorbant en fibre de bois	44
6.7 ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES.....	44
6.7.1 Vibrations.....	44
6.7.2 Niveau de bruit émis par les équipements implantés à l'intérieur.....	44
6.7.3 Niveau de bruit émis par les équipements extérieurs	46
6.7.4 Réseaux CVC.....	46
6.7.5 Plomberie	48
6.7.6 Chutes d'eau.....	49
6.7.7 Ascenseurs.....	52

1 INTRODUCTION

Le présent document concerne la réhabilitation de la Halle J1 située quai de la Joliette sur la commune de MARSEILLE (13).

Le projet de réhabilitation de la halle J1 concerne l'aménagement de 6 niveaux. Cette notice concerne la création d'établissement recevant du public de la zone 1 du projet, cette zone regroupe des espaces de bureaux, un Game Life Agora et un espace ludo-sportif selon la disposition suivante :

- Niveau N00 :
 - Game Life Agora : Accueil, restaurant, une zone boutique ;
 - Accueil bureau, locaux techniques ;
 - Espace ludo-sportif : espaces escalades, loisirs restauration, vestiaires .
- ;
- Niveau N01 :
 - Game Life Agora : espaces Escape Game ; salle scène événementielle, bureaux
- Niveaux NM1, N02, NM2 et NC0 concernent la création de plateaux de bureaux à aménager.:

Les enjeux acoustiques du projet concernent la prise en compte des critères suivants :

- **L'isolement acoustique des locaux vis-à-vis du bruit extérieur** ;
- **L'isolement des locaux à l'intérieur du bâtiment** (isolement au bruit aérien et au bruit de chocs). Cela concerne l'amélioration acoustique des locaux en fonction de l'affectation des locaux voisins ;
- **L'acoustique interne des locaux**. Cela concerne la correction acoustique des circulations communes ;
- **La bonne gestion du bruit engendré par le fonctionnement des équipements techniques** à l'intérieur des locaux ;
- **La protection acoustique du voisinage** vis-à-vis du bruit engendré par le fonctionnement des équipements techniques.

Ce document concerne la phase APD de l'opération et est composée des deux parties suivantes :

- Il présente les objectifs acoustiques du projet issus de la réglementation et des différents référentiels retenus sur ce projet. À noter que le projet est soumis aux réglementations relatives aux hôtels, bureaux, enseignement et loisirs, auxquelles s'ajoutent la certification BREEAM Very Good sur l'ensemble du projet.
L'ensemble des objectifs acoustiques présentés dans ce document devra être validé par le maître d'ouvrage.
- Il décrit les principes constructifs permettant de répondre aux objectifs définis sur le projet.

Remarque : Les principes de solutions décrits dans la présente notice concernent uniquement l'acoustique du projet. Les conséquences autres qu'acoustiques (structure, ventilation, sécurité, thermique, vibratoire, etc.) devront être validés par des études fournies par des BET spécialisés dans ces domaines, à la charge du maître d'ouvrage.

2 CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUES DU PROJET

2.1 Exigences acoustiques

L'étude du projet est réalisée en tenant compte de la réglementation acoustique française conforté par des cibles visant à améliorer la qualité acoustique du projet, à savoir (liste non exhaustive) :

- **Arrêté du 30 juin 1999** relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation ;
- **Arrêté du 25 avril 2003** relatif à la limitation du bruit dans les hôtels ;
- **Exigences acoustiques fournies par la maîtrise d'ouvrage Référentiel MARIOTTE** (Autograph Collection Design Standards-EUROPE March 2020) relatives aux valeurs minimales des isollements acoustiques entre locaux et au niveaux sonores maximum des bruits d'équipements entre locaux.
-
- **Arrêté du 25 avril 2003** relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement ;
- **Le décret n°95-21 du 09 janvier 1995** relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et modifiant le code de l'urbanisme et le code de la construction et de l'habitation.
- **Décret n°2006-1099 du 31 août 2006** relatif à la lutte contre les bruits de voisinage. Les dispositions de ce décret sont codifiées aux articles R 1134-30 à R 1134-37 et R 1337-6 à R 1337-10-2 du code de la santé publique et modifiant le code de la santé publique ;
- **Arrêté du 5 décembre 2006** relatif aux modalités de mesure des bruits de voisinage ;
- **Arrêté du 1er août 2006** fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19 à R. 111-19-3 et R. 111-19-6 du code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public ;
- **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 23 juillet 2013** relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit ;
- **L'arrêté du 1er août 2006** fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19 à R. 111-19-3 et R. 111-19-6 du code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public ;
- **Norme NF EN 12354-3**, juin 2000 "Acoustique du bâtiment – Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments - Partie 3 : Isolation aux bruits aériens venus de l'extérieur" ;
- **Norme NF S 31-010**, décembre 1996 "Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement" ;
- **Norme NF S 31-077**, septembre 2005 "Acoustique – Mesurages *in situ* de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de choc ainsi que du bruit des équipements – Méthode contrôles".
- **Norme NF S 31-080** janvier 2006 – « Acoustique - Bureaux et espaces associés - Niveaux et critères de performances acoustiques par type d'espace »
- **Norme NF S31-199 Mars 2016** – « Acoustique - Performances acoustiques des espaces ouverts de bureaux ».
- **Arrêté du 15 décembre 1998** pris en application du décret n°98-1143 du 15 décembre 1998 relatif aux prescriptions applicables aux établissements ou locaux recevant du public et diffusant à titre habituel de la musique amplifiée, à l'exclusion des salles dont l'activité est réservée à l'enseignement de la musique et de la danse ;

Remarque :

Il est prévu que les espaces Game Life Agora et ludo-sportifs soient livrés brut avec aménagement à la charge des preneurs. Il est cependant à noter que, sauf contre-indication du maître d'ouvrage, que la scène plateau événementielle du Game life Agora est susceptible de diffuser de la musique amplifiée à titre habituel.

L'article 2 de l'arrêté du 15 décembre 1998 stipule que l'isolement normalisé entre l'établissement et les locaux voisins à usage d'habitation ou destinés à un usage impliquant la présence prolongée de personnes, doit être supérieur aux valeurs de référence suivantes, valables pour une émission de référence de 99 dB par bande d'octave (soit un niveau d'émission de 105 dB(A)).

Fréquences	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz
Isolement minimal DnT(99)	66 dB	75 dB	82 dB	86 dB	89 dB

Par conséquent, le preneur aurait la charge d'assurer le respect de ces objectifs ainsi que les niveaux sonores à l'intérieur de l'établissement conformément au code de la santé publique.

Certification envisagée

- Certification BREEM Very Good sur l'ensemble du projet

Compléments :

- **L'arrêté relatif à la limitation du bruit dans les établissements de loisirs et de sport n'existant pas, pour ces locaux, les objectifs acoustiques seront définis conformément aux recommandations du volet B du guide du CNB n°6 de novembre 2017**
- **Le référentiel CERTIVEA** relatif à la « Qualité Environnementale des Bâtiments – *bâtiments tertiaires* » de 2015 - mise en application : 20/04/2015

2.2 Présentation des objectifs acoustiques retenus

Remarque : Les critères acoustiques mentionnés ci-après sont définis dans l'annexe 1 du présent document.

2.2.1 Isolement au bruit aérien vis-à-vis de l'espace extérieur

Le projet est situé quai d'Arenc à MARSEILLE (13). Le projet est situé quai de la Joliette à Marseille 13002. Il s'agit d'un programme immobilier de bureaux, hôtel, loisirs et commerces.

Le classement sonore des infrastructures de transports terrestres est fourni par la DDT.

La définition des objectifs d'isolement acoustique des façades est réalisée selon l'arrêté du 23 juillet 2013. Compte tenu de la configuration du bâtiment, de son implantation, et afin d'affiner les objectifs en fonction des niveaux, une modélisation acoustique est réalisée selon la norme NF S31-133, conformément à l'article 9 de l'arrêté précité.

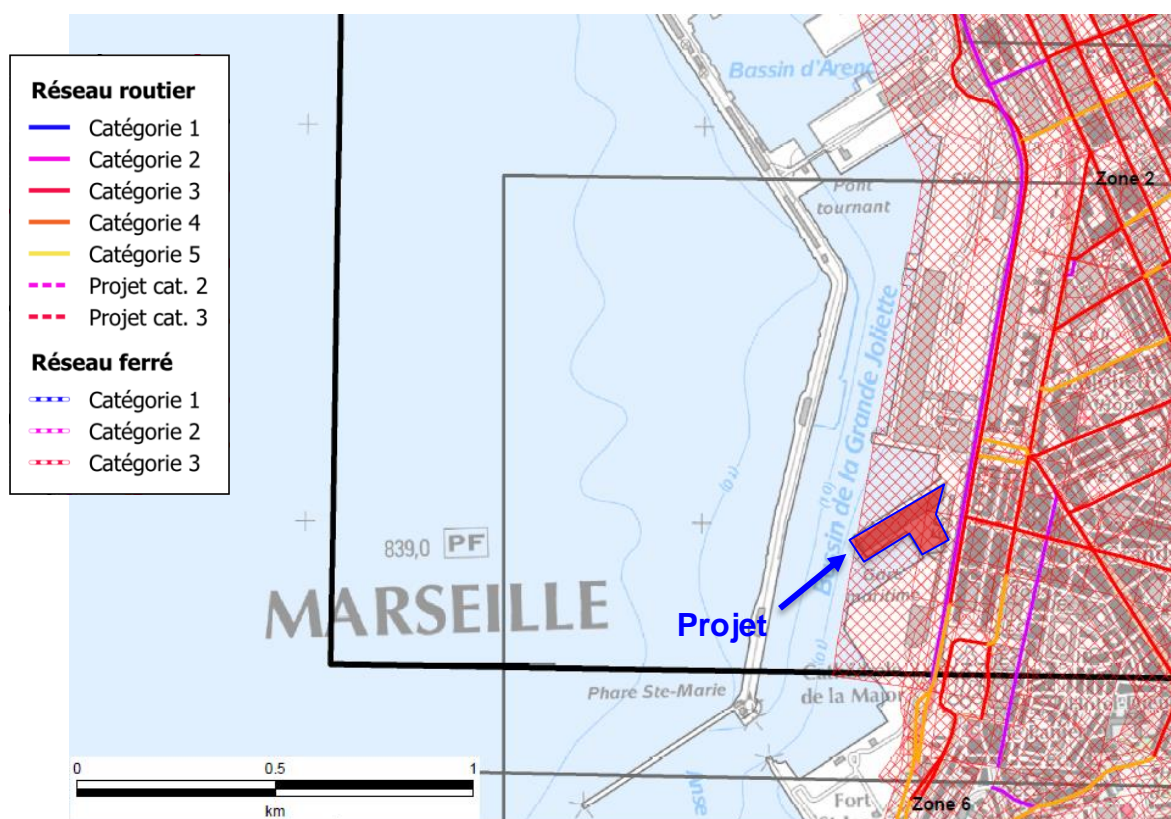


Figure 1 - Classement sonore fourni par la DDT

2.2.1.1 Définition des objectifs par la méthode forfaitaire :

L'application de la méthode forfaitaire définie par l'arrêté du 23 juillet 2013, conclut aux objectifs d'isollements acoustiques des façades suivants :

Façade étudiée	Infrastructure	Nom de l'infrastructure	Catégorie	Distance par rapport à la façade	Ecrans ou merlons acoustiques	Angle de vue	DnTA Tr particulier calculé	DnTA Tr facade
Est	Transport routier	Quai de la joliette	3	39 m	Pièce en zone de façade non protégée	180 °	34 dB(A)	35 dB(A)
Est	Transport routier	Boulevard des dames	3	75 m	Pièce en zone de façade non protégée	25 °	26 dB(A)	
Est	Transport routier	Avenue Robert Schuman	3	190 m	Pièce en zone de façade non protégée	5 °	-6 dB(A)	
Sud Est	Transport routier	Quai de la joliette	3	55 m	Pièce en zone de façade non protégée	135 °	31 dB(A)	32 dB(A)
Sud Est	Transport routier	Boulevard des dames	3	75 m	Pièce en zone de façade non protégée	40 °	27 dB(A)	
Sud Est	Transport routier	Place de la joliette	4	98 m	Pièce en zone de façade non protégée	25 °	-5 dB(A)	
Sud Est	Transport routier	Avenue Robert Schuman	3	195 m	Pièce en zone de façade non protégée	5 °	-6 dB(A)	
Nord Ouest								30 dB(A)
Sud Ouest								30 dB(A)

2.2.1.2 Définition des objectifs par modélisation acoustique :

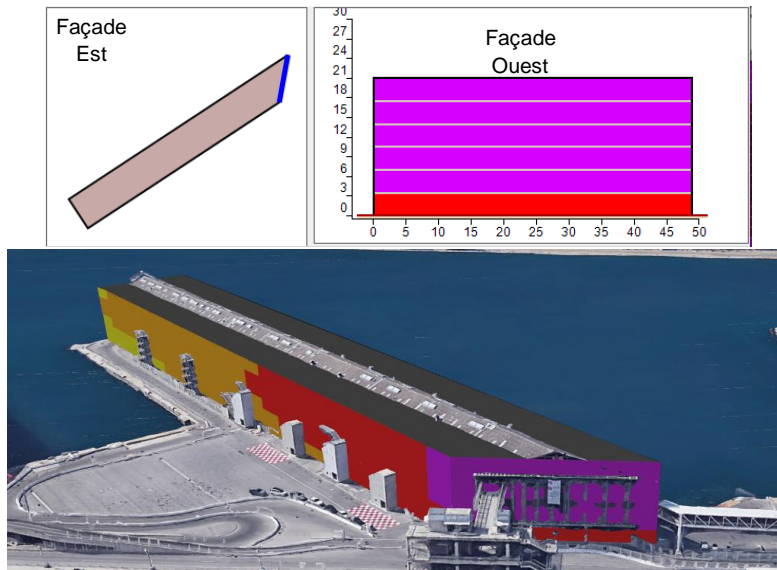
Compte tenu de la présence de l'activité maritime et de la longueur du bâtiment, ces objectifs sont redéfinis de manière plus précise en fonction des étages à partir d'une modélisation acoustique réalisée sous le logiciel Mithra-SIG développé par la société GEOMOD.

Les calculs sont réalisés selon les méthodes conformes à la norme NF S31-133 relative au calcul des niveaux sonores dans l'environnement.

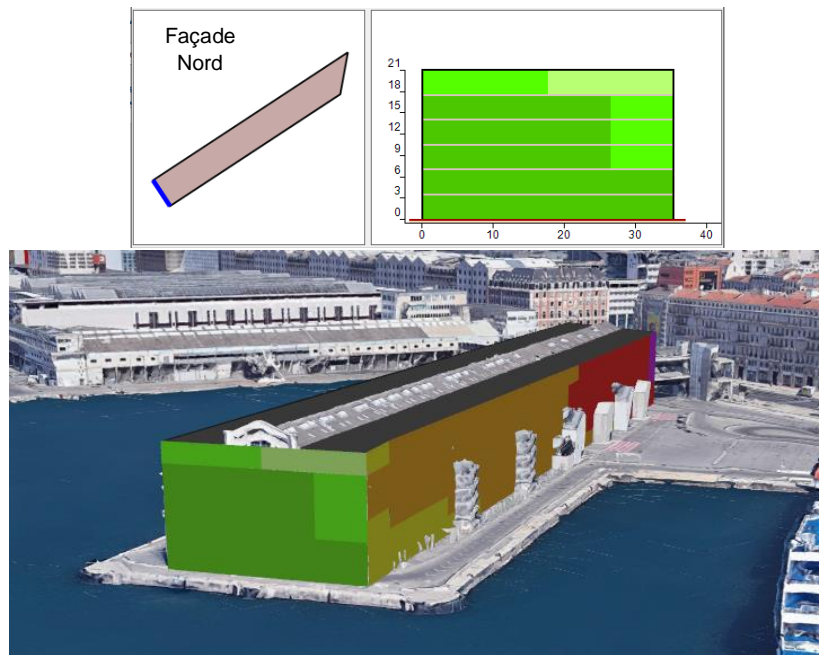
Ces calculs sont affectés pour l'ensemble des infrastructures de transports terrestres situés dans les 300 mètres du projet en recalant les niveaux sonores calculés sur les valeurs définies dans l'arrêté du 23 juillet 2013 aux points de références définis par l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

Les calculs de cartes en façade mettent en évidence l'exposition sonore de chaque façade et chaque étage.

Façade Est



Façade Ouest

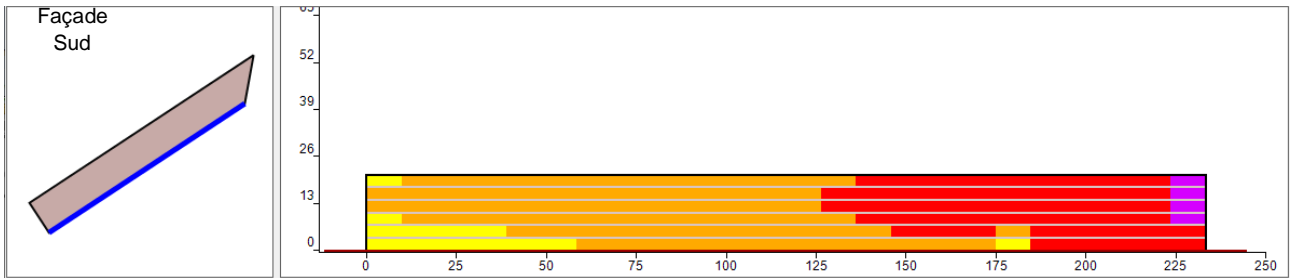


Niveaux sonores

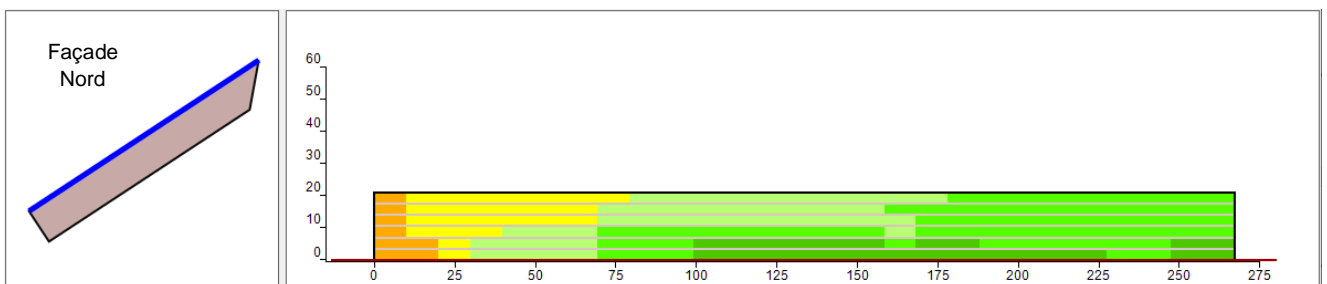
Norme NFS 31.130 (dB(A))

- < 45
- 45 à 50
- 50 à 55
- 55 à 60
- 60 à 65
- 65 à 70
- >= 75

Façade Sud



Façade Nord

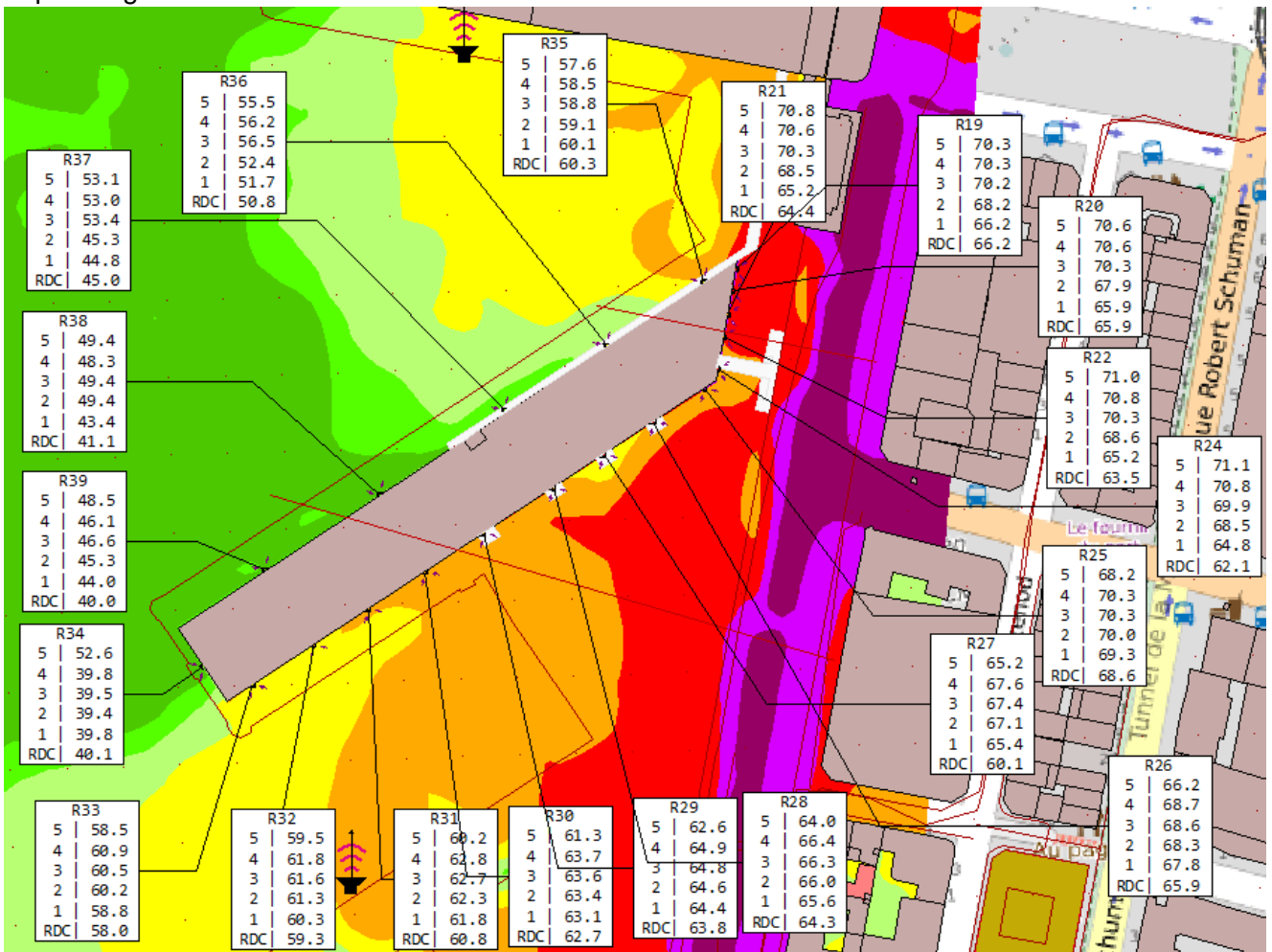


Niveaux sonores

Norme NFS 31.130 (dB(A))

- < 45
- 45 à 50
- 50 à 55
- 55 à 60
- 60 à 65
- 65 à 70
- 70 à 75
- >= 75

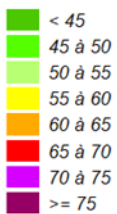
Aux niveaux d'exposition sonore calculés sont soustrait les niveaux de bruit maximum admissibles dans les pièces principales et cuisines afin d'obtenir les objectifs d'isolement acoustique par façade et par étage.



Emplacement des points de calcul

Niveaux sonores

Norme NFS 31.130 (dB(A))



Selon les niveaux sonores calculés, les objectifs d'isolement acoustique pour chaque façade sont présentés dans les tableaux ci-dessous.

Façade	No récepteur	Niveaux (étage)	Exposition	Objectif d'isolement calculé	Objectif d'isolement retenu
EST	19	5	70,3 dB(A)	35,3 dB(A)	35,3 dB(A)
	19	4	70,3 dB(A)	35,3 dB(A)	
	19	3	70,2 dB(A)	35,2 dB(A)	
	19	2	68,2 dB(A)	33,2 dB(A)	
	19	1	66,2 dB(A)	31,2 dB(A)	
	19	RDC	66,2 dB(A)	31,2 dB(A)	
	20	5	70,6 dB(A)	35,6 dB(A)	
	20	4	70,6 dB(A)	35,6 dB(A)	
	20	3	70,3 dB(A)	35,3 dB(A)	
	20	2	67,9 dB(A)	32,9 dB(A)	
	20	1	65,9 dB(A)	30,9 dB(A)	
	20	RDC	65,9 dB(A)	30,9 dB(A)	
	21	5	70,8 dB(A)	35,8 dB(A)	
	21	4	70,6 dB(A)	35,6 dB(A)	
	21	3	70,3 dB(A)	35,3 dB(A)	
	21	2	68,5 dB(A)	33,5 dB(A)	
	21	1	65,2 dB(A)	30,2 dB(A)	
	21	RDC	64,4 dB(A)	30,0 dB(A)	
	22	5	71,0 dB(A)	36,0 dB(A)	
	22	4	70,8 dB(A)	35,8 dB(A)	
	22	3	70,3 dB(A)	35,3 dB(A)	
	22	2	68,6 dB(A)	33,6 dB(A)	
	22	1	65,2 dB(A)	30,2 dB(A)	
	22	RDC	63,5 dB(A)	30,0 dB(A)	
24	5	71,1 dB(A)	36,1 dB(A)		
24	4	70,8 dB(A)	35,8 dB(A)		
24	3	69,9 dB(A)	34,9 dB(A)		
24	2	68,5 dB(A)	33,5 dB(A)		
24	1	64,8 dB(A)	30,0 dB(A)		
24	RDC	62,1 dB(A)	30,0 dB(A)		

Isolements acoustiques retenus pour la façade Est en dB(A)

Façade	No récepteur	Niveaux (étage)	Exposition	Objectif d'isolement calculé	Objectif d'isolement retenu
NORD	35	5	57,6 dB(A)	30,0 dB(A)	30,0 dB(A)
	35	4	58,5 dB(A)	30,0 dB(A)	
	35	3	58,8 dB(A)	30,0 dB(A)	
	35	2	59,1 dB(A)	30,0 dB(A)	
	35	1	60,1 dB(A)	30,0 dB(A)	
	35	RDC	60,3 dB(A)	30,0 dB(A)	
	36	5	55,5 dB(A)	30,0 dB(A)	
	36	4	56,2 dB(A)	30,0 dB(A)	
	36	3	56,5 dB(A)	30,0 dB(A)	
	36	2	52,4 dB(A)	30,0 dB(A)	
	36	1	51,7 dB(A)	30,0 dB(A)	
	36	RDC	50,8 dB(A)	30,0 dB(A)	
	37	5	53,1 dB(A)	30,0 dB(A)	
	37	4	53,0 dB(A)	30,0 dB(A)	
	37	3	53,4 dB(A)	30,0 dB(A)	
	37	2	45,3 dB(A)	30,0 dB(A)	
	37	1	44,8 dB(A)	30,0 dB(A)	
	37	RDC	45,0 dB(A)	30,0 dB(A)	
	38	5	49,4 dB(A)	30,0 dB(A)	
	38	4	48,3 dB(A)	30,0 dB(A)	
	38	3	49,4 dB(A)	30,0 dB(A)	
	38	2	49,4 dB(A)	30,0 dB(A)	
	38	1	43,4 dB(A)	30,0 dB(A)	
	38	RDC	41,1 dB(A)	30,0 dB(A)	
39	5	48,5 dB(A)	30,0 dB(A)		
39	4	46,1 dB(A)	30,0 dB(A)		
39	3	46,6 dB(A)	30,0 dB(A)		
39	2	45,3 dB(A)	30,0 dB(A)		
39	1	44,0 dB(A)	30,0 dB(A)		
39	RDC	40,0 dB(A)	30,0 dB(A)		

Isolements acoustiques retenus pour la façade Nord en dB(A)

Façade	No récepteur	Niveaux (étage)	Exposition	Objectif d'isolement calculé	Objectif d'isolement retenu
OUEST	34	5	52,6 dB(A)	30,0 dB(A)	30,0 dB(A)
	34	4	39,8 dB(A)	30,0 dB(A)	
	34	3	39,5 dB(A)	30,0 dB(A)	
	34	2	39,4 dB(A)	30,0 dB(A)	
	34	1	39,8 dB(A)	30,0 dB(A)	
	34	RDC	40,1 dB(A)	30,0 dB(A)	

Isolements acoustiques retenus pour la façade Ouest en dB(A)

Façade	No récepteur	Niveaux (étage)	Exposition	Objectif d'isolement calculé	Objectif d'isolement retenu
SUD	25	5	68,2 dB(A)	33,2 dB(A)	33,2 dB(A)
	25	4	70,3 dB(A)	35,3 dB(A)	
	25	3	70,3 dB(A)	35,3 dB(A)	
	25	2	70,0 dB(A)	35,0 dB(A)	
	25	1	69,3 dB(A)	34,3 dB(A)	
	25	RDC	68,6 dB(A)	33,6 dB(A)	
	26	5	66,2 dB(A)	31,2 dB(A)	33,7 dB(A)
	26	4	68,7 dB(A)	33,7 dB(A)	
	26	3	68,6 dB(A)	33,6 dB(A)	
	26	2	68,3 dB(A)	33,3 dB(A)	
	26	1	67,8 dB(A)	32,8 dB(A)	
	26	RDC	65,9 dB(A)	30,9 dB(A)	
	27	5	65,2 dB(A)	30,2 dB(A)	32,6 dB(A)
	27	4	67,6 dB(A)	32,6 dB(A)	
	27	3	67,4 dB(A)	32,4 dB(A)	
	27	2	67,1 dB(A)	32,1 dB(A)	
	27	1	65,4 dB(A)	30,4 dB(A)	
	27	RDC	60,1 dB(A)	30,0 dB(A)	
	28	5	64,0 dB(A)	30,0 dB(A)	31,4 dB(A)
	28	4	66,4 dB(A)	31,4 dB(A)	
	28	3	66,3 dB(A)	31,3 dB(A)	
	28	2	66,0 dB(A)	31,0 dB(A)	
	28	1	65,6 dB(A)	30,6 dB(A)	
	28	RDC	64,3 dB(A)	30,0 dB(A)	
	29	5	62,6 dB(A)	30,0 dB(A)	30,0 dB(A)
	29	4	64,9 dB(A)	30,0 dB(A)	
	29	3	64,8 dB(A)	30,0 dB(A)	
	29	2	64,6 dB(A)	30,0 dB(A)	
	29	1	64,4 dB(A)	30,0 dB(A)	
	29	RDC	63,8 dB(A)	30,0 dB(A)	
	30	5	61,3 dB(A)	30,0 dB(A)	30,0 dB(A)
	30	4	63,7 dB(A)	30,0 dB(A)	
	30	3	63,6 dB(A)	30,0 dB(A)	
30	2	63,4 dB(A)	30,0 dB(A)		
30	1	63,1 dB(A)	30,0 dB(A)		
30	RDC	62,7 dB(A)	30,0 dB(A)		
31	5	60,2 dB(A)	30,0 dB(A)	30,0 dB(A)	
31	4	62,8 dB(A)	30,0 dB(A)		
31	3	62,7 dB(A)	30,0 dB(A)		
31	2	62,3 dB(A)	30,0 dB(A)		
31	1	61,8 dB(A)	30,0 dB(A)		
31	RDC	60,8 dB(A)	30,0 dB(A)		
32	5	59,5 dB(A)	30,0 dB(A)	30,0 dB(A)	
32	4	61,8 dB(A)	30,0 dB(A)		
32	3	61,6 dB(A)	30,0 dB(A)		
32	2	61,3 dB(A)	30,0 dB(A)		
32	1	60,3 dB(A)	30,0 dB(A)		
32	RDC	59,3 dB(A)	30,0 dB(A)		
33	5	58,5 dB(A)	30,0 dB(A)	30,0 dB(A)	
33	4	60,9 dB(A)	30,0 dB(A)		
33	3	60,5 dB(A)	30,0 dB(A)		
33	2	60,2 dB(A)	30,0 dB(A)		
33	1	58,8 dB(A)	30,0 dB(A)		
33	RDC	58,0 dB(A)	30,0 dB(A)		

Isolements acoustiques retenus pour la façade Sud en dB(A)

Le tableau suivant présente les exigences minimales concernant les isolements acoustiques standardisés aux bruits aériens $D_{nT,A,tr}$ issues de la réglementation acoustique.

2.2.1.3 Objectif d'isolement de façade sur la zone 1

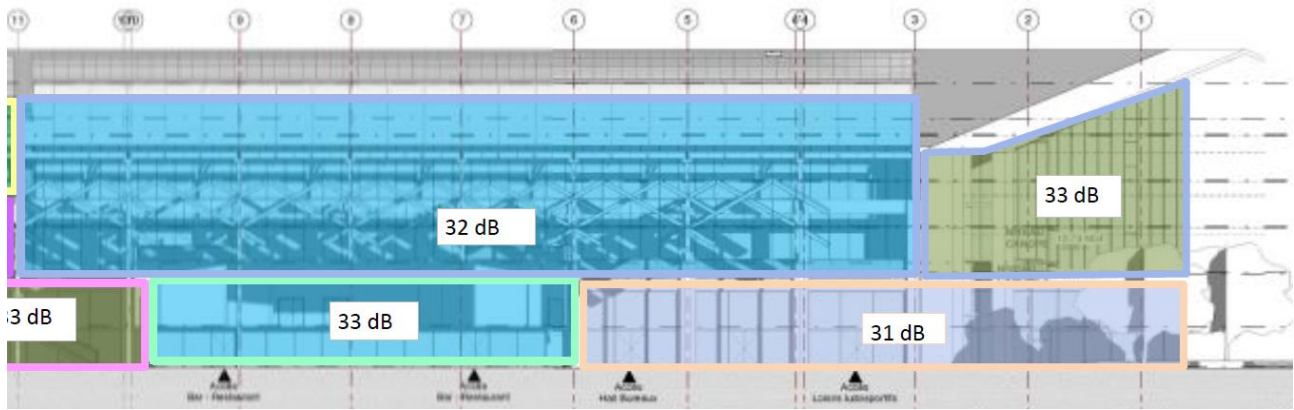
Les isolements acoustiques sont évalués selon l'arrêté du 23 juillet 2013 et réévalués en fonction du niveau de performance exigé.

Compte tenu de la certification BREEAM visée, les niveaux de performance équivalent renvoient au niveau performant du référentiel HQE des bâtiments tertiaire.

Ainsi concernant les espaces de plateaux modulables, l'exigence retenue est l'isolement $D_{nT,A,tr}$ réglementaire logement avec un terme correctif de -3 dB.

Type de mesure	Textes de référence	Local d'émission	Salles concernées dans le projet	Niveau Performant	Niveau "Très Performant"	Objectif retenu
Isolement par rapport aux bruits aériens extérieurs	Cible 9 CERTIVEA	Espaces extérieurs	Plateau 1 - Plateau 2- Plateau 3 - Plateau 4 Façade Est	$D_{nT,A,tr} \geq 36 \text{ dB} - 3 \text{ dB}$	$D_{nT,A,tr} \geq 36 \text{ dB}$	$D_{nT,A,tr} \geq 33 \text{ dB}$
Isolement par rapport aux bruits aériens extérieurs	Cible 9 CERTIVEA	Espaces extérieurs	Plateau 1 - Plateau 2- Plateau 3 - Plateau 4 Façade Nord	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$
Isolement par rapport aux bruits aériens extérieurs	Cible 9 CERTIVEA	Espaces extérieurs	Plateau 1 - Plateau 2- Plateau 3 - Plateau 4 Façade Sud	$D_{nT,A,tr} \geq 33 \text{ dB} - 3 \text{ dB}$	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$
Isolement par rapport aux bruits aériens extérieurs	NFS 31-080	Espaces extérieurs	PC Sécurité - Conciergerie Mobilité - Conciergerie Maritime	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$ et $L_{50} \leq 35 \text{ dB(A)}$	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$ et $L_{50} \leq 30 \text{ dB(A)}$	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$ et $L_{50} \leq 35 \text{ dB(A)}$
Isolement par rapport aux bruits aériens extérieurs	Cible 9 CERTIVEA	Espaces extérieurs	Plateau 1 - Plateau 2- Plateau 3 - Plateau 4	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$ et $D_{nT,A,tr} \geq D_{nT,A,tr}$ réglementaire - 3 dB	$D_{nT,A,tr} \geq D_{nT,A,tr}$ réglementaire logement ou $D_{nT,A,tr}$ étude acoustique	$D_{nT,A,tr} \geq D_{nT,A,tr}$ réglementaire
Isolement par rapport aux bruits aériens extérieurs	NFS 31-080	Espaces extérieurs	Plateau 1 - Plateau 2- Plateau 3 - Plateau 4	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$ et $L_{50} \leq 30 \text{ dB(A)}$	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$
Isolement par rapport aux bruits aériens extérieurs	NFS 31-080	Espaces extérieurs	Bar Restaurant	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$ et $L_{50} \leq 35 \text{ dB(A)}$	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$
Isolement par rapport aux bruits aériens extérieurs	NFS 31-080	Espaces extérieurs	Loisir ludosportifs Loisirs- Restaurant			$D_{nT,A,tr} \geq 33 \text{ dB}$

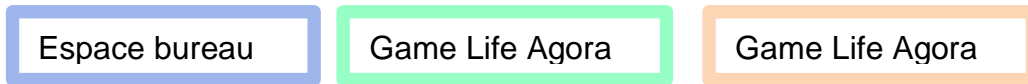
Objectifs d'isolement des façades en fonction de l'affectation des locaux



Objectif d'isolement de la façade Sud et façade Est



Objectif d'isolement de la façade Nord et façade Est



Considérant les valeurs d'exposition sonore de la façade Est (la plus exposée au bruit routier) calculés au chapitre précédent, la contribution théorique des bruits provenant de la circulation routière engendrera à l'intérieur des espaces de bureaux les niveaux de pression acoustique suivants :

- LAeq de 38 dB(A) sur la période 6h-22h ;
- LAeq de 33 dB(A) sur la période 22h-6h

2.2.2 Isolement au bruit aérien entre locaux

Les tableaux suivants présentent les exigences concernant les isolements acoustiques standardisés aux bruits aériens DnT,A issues de la réglementation acoustique et des recommandations nécessaires à l'obtention des certifications présentées au §2.1.

2.2.2.1 ZONE 1

Type de mesure	Textes de référence	Local d'émission	Espaces concernés dans le projet	Niveau Performant	Niveau "Très Performant"	Objectif retenu
Isolément par rapport aux bruits aériens intérieurs	NFS 31-080	Autres espaces	PC Sécurité - Conciergerie Mobilité - Conciergerie Maritime	DnTA ≥ 40 dB	DnTA ≥ 45 dB	DnTA ≥ 40 dB

Isolement par rapport aux bruits aériens intérieurs	NFS 31-080	Circulation	PC Sécurité - Conciergerie Mobilité - Conciergerie Maritime- bureaux administration	DnTA ≥ 35 dB	DnTA ≥ 40 dB	DnTA ≥ 35 dB
Isolement par rapport aux bruits aériens intérieurs	NFS 31-080	Autres espaces	BAR Restaurant	DnTA ≥ 40 dB	DnTA ≥ 45 dB	DnTA ≥ 35 dB
Isolement par rapport aux bruits aériens intérieurs	NFS 31-080	Circulation	Bar Restaurant	DnTA ≥ 35 dB	DnTA ≥ 40 dB	DnTA ≥ 35 dB
Isolement par rapport aux bruits aériens intérieurs	Cible 9 CERTIVEA	Espace du plateau modulable (plancher technique et plafond filant)	Plateau 1 - Plateau 2- Plateau 3 - Plateau 4	DnTA ≥ 35 dB	DnTA ≥ 38 dB	DnTA ≥ 35 dB

L'exigence BREEAM impose un isolement minimum pour les locaux sensibles nécessitant une confidentialité spécifique : cela peut être des salles de réunion, bureaux individuels, ou tout autre espace que le preneur final considèrera comme sensible d'un point de vue de la confidentialité. En l'état, les preneurs ne sont pas connus et seront probablement multiples.

Afin de d'obtenir un niveau de confidentialité confortable, le BREEAM impose que la somme des niveaux sonores (bruit des équipements et bruit extérieur) soit supérieure ou égale à 75 dB :

$$Dw+LAeqT \geq 75 \text{ dB.}$$

En considérant que le LAeqT de l'ordre de 25-30 dBA dans les espaces de bureaux et salles de réunion situées sur les façades les moins exposées aux bruits extérieurs et du fait de l'impact des bruits des équipements

Il est retenu :

- Un isolement DnTw+C ≥ 48 dB entre les plateaux modulables (en vertical comme en horizontal, y compris zones de coworking) ;
- Un isolement DnTw+C ≥ 48 dB entre salles de réunion cloisonnées fixes.

Local d'émission	Local réception	Isolement acoustique DnTA proposé
Plateaux de bureaux	Plateaux de bureaux individuels ou collectifs superposés ou adjacents.	DnTA ≥ 48 dB
Espaces des plateaux modulables (cloisonnement amovible)	Espaces de ce même plateau modulable (cloisonnement amovible à la charge du preneur)	Potentiel d'isolement DnTA ≥ 35 dB avec barrières à la charge du preneur. + solutions données pour le preneur pour des isollements de 38-40 dB
Sanitaire	Espaces de bureaux modulables	DnTA ≥ 40 dB en privilégiant au moins deux portes entre les sanitaires et les espaces de bureaux modulables. Isolement porté à 45 dB en cas de cloisonnement possible contre un sanitaire.
Circulation	Tout espace	DnTA ≥ 35 dB transferts d'air acoustique à prévoir dans les plafonds

		suspendus en cas de nécessité aéraulique
Accueil bureau niveau N00	Plateaux de bureaux	DnTA ≥ 50 dB
Espace ludosportif Game life agora	Plateau 1	DnTA ≥ 58 dB
Plateaux de bureaux	Plateaux de bureaux cloisonnement fixe	DnTA ≥ 48 dB

Remarque :

Dans le cas où un preneur destinait un local à la diffusion de musique amplifiée à titre habituel, l'étude spécifique ainsi que les traitements acoustiques (isolation et absorption) seront à sa charge.

2.2.3 Isolement aux bruits de choc

Les tableaux suivants présentent les exigences minimales concernant le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé $L'_{nT,w}$ issues de la réglementation acoustique et des certifications retenues sur ce projet.

2.2.3.1 ZONE 1

Type de mesure	Local d'émission	Local de réception	Objectif niveau Base	Niveau Performant	Niveau "Très Performant"	Objectif retenu
Niveau normalisé de bruit de choc	Autre espace	Bureau individuels	$L'_{nT,w} \leq 62$ dB	$L'_{nT,w} \leq 60$ dB	$L'_{nT,w} \leq 58$ dB	$L'_{nT,w} \leq 60$ dB
Niveau normalisé de bruit de choc	Autre espace	Loisirs Bureau - Bureaux Administration Game Life Agora	$L'_{nT,w} \leq 62$ dB	$L'_{nT,w} \leq 60$ dB	$L'_{nT,w} \leq 58$ dB	$L'_{nT,w} \leq 60$ dB
Niveau normalisé de bruit de choc	Autre espace	Plateau 1 - Plateau 2 - Plateau 3 - Plateau 4	$L'_{nT,w} \leq 62$ dB	$L'_{nT,w} \leq 60$ dB	$L'_{nT,w} \leq 58$ dB	$L'_{nT,w} \leq 60$ dB
Niveau normalisé de bruit de choc	Autre espace	Loisirs ludosportifs - Game Life Agora - Bar restaurant	$L'_{nT,w} \leq 63$ dB			$L'_{nT,w} \leq 63$ dB

2.2.4 Bruit des équipements

Les tableaux suivants présentent les exigences minimales concernant le niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT} issues de la réglementation acoustique et des certifications retenues sur ce projet.

La cible HEA 5 BREEAM ne traite pas directement de l'isolation acoustique des façades, mais recommande un niveau sonore maximum (et minimum) dans les locaux comprenant la contribution sonore théorique provenant des façades et les bruits d'équipements du bâtiment.

En l'absence de réglementation locale, l'exigence BREEAM se traduit par un niveau sonore LA_{eqT} mesure aux heures d'occupation des bureaux (période notée T), et qui doit être inférieure aux valeurs suivantes :

- $LA_{eqT} \leq 40$ dBA pour des bureaux individuels ;
- 40 dBA $\leq LA_{eqT} \leq 50$ dBA pour des bureaux collectifs ;
- 35 dBA $\leq LA_{eqT} \leq 40$ dBA pour des salles de réunion ;
- 40 dBA $\leq LA_{eqT} \leq 50$ dBA pour des accueils/réceptions ;
- $LA_{eqT} \leq 35$ dBA pour les salles de conférences ;

- $L_{AeqT} \leq 50\text{dBA}$ pour les cafeterias ;
- $40 \text{ dBA} \leq L_{AeqT} \leq 55\text{dBA}$ pour les zones de restaurants.

Le respect des exigences HQE en niveau PERFORMANT assure à minima le respect des exigences de niveau sonore maximum fixées par le référentiel BREEAM.

En revanche, il n'est pas garanti que les limites « basses » soient respectées du fait des contributions sonores extérieures. En effet assurer un minimum de 40 dBA dans les bureaux collectifs uniquement par l'apport de façade, nécessiterait de dégrader fortement les isollements de façades et donc rendre fortement perceptibles les passages de véhicules aux abords du projet.

On rappelle que ces limites basses permettent d'assurer un minimum de discrétion entre postes des bureaux collectifs. En effet, un espace de bureau collectif avec peu de bruit de fond n'est pas forcément vécu comme confortable (perception accrue des discussions entre postes notamment). Afin de favoriser l'intimité entre postes il est nécessaire d'augmenter le bruit de fond.

En définitive, le respect des limites basses du référentiel BREEAM peuvent être atteintes moyennant la mise en place, par le preneur, de dispositifs de bruits masquants dans les différents espaces concernés par ces limites basses.

Si le preneur final ne souhaite pas intégrer ces dispositifs, cela n'est pas pour autant un frein à l'obtention du critère BREEAM qui prévoit une exception :

* Where ranges of noise levels are specified and privacy is not deemed by the final occupier to be an issue, it is acceptable to disregard the lower limit of the range and consider the noise level criteria to be lower than or equal to the upper limit of the range¹.

2.2.4.1 ZONE 1

Type de mesure	Espaces concernés	Objectif réglementaire	Niveau Performant NFS 31-080	Niveau "Très Performant" NFS 31-080	Certification BREEAM	Objectif retenu
Niveau de bruit ambiant	Bureau individuel PC Sécurité - Local Menage Bureau - Conciergerie Mobilité - Conciergerie Maritime - Bureaux Administration Game	$L_{nAT} \leq 45 \text{ dB}$	$L_p \leq \text{NR33}$	$L_p \leq \text{NR30}$ permanent) et $L_{max} \leq 35\text{dB(A)}$ (intermittent)	$\leq 40 \text{ dB(A)}$	$L_{nAT} \leq 38 \text{ dB(A)}$
Niveau de bruit ambiant	Plateaux à aménager Plateau 1 Plateau 2 Plateau 3 Plateau 4	$L_{Aeq} \leq 45 \text{ dB}$ $L_{nAT} \leq 43 \text{ dB(A)}$	$L_p \leq \text{NR33}$ $L_{nAT} \leq 40 \text{ dB(A)}$	$L_p \leq \text{NR30}$ permanent) et $L_{max} \leq 35\text{dB(A)}$ (intermittent) $L_{nAT} \leq 38 \text{ dB(A)}$	entre 40 et 50 dB(A)	$L_p \leq \text{NR33}$ $L_{nAT} \leq 40 \text{ dB(A)}$
Niveau de bruit ambiant	Bureaux collectifs Loisirs Bureau	$L_{Aeq} \leq 45 \text{ dB}$	$L_p \leq \text{NR33}$	$L_p \leq \text{NR30}$ permanent) et $L_{max} \leq 35\text{dB(A)}$ (intermittent)	entre 40 et 50 dB(A)	$L_{nAT} L_{Aeq} \leq 45 \text{ dB}$
Niveau de bruit ambiant	Réception Loisirs Accueil- Hall bureau	$L_{Aeq} \leq 45 \text{ dB}$	$L_p \leq \text{NR33}$	$L_p \leq \text{NR30}$ permanent) et $L_{max} \leq 35\text{dB(A)}$ (intermittent)	entre 40 et 50 dB(A)	$L_{nAT} \leq 40 \text{ dB(A)}$
Niveau de bruit ambiant	Loisirs Restaurant	entre 40 et 55 dB(A)				L_{nAT} entre 40 et 55 dB(A)
Niveau de bruit ambiant	Salles de sport Loisirs Ludosportifs	$\leq 55 \text{ dB(A)}$				$L_{nAT} \leq 55 \text{ dB(A)}$
Niveau de bruit ambiant	Game Life Agora	entre 40 et 50 dB(A)				L_{nAT} entre 40 et 50 dB(A)
Niveau de bruit des équipements collectifs et individuels	Salles de réunion / Espaces de détente fermés (cloisonnement fixe)	$L_{nAT} \leq 40 \text{ dB(A)}$	$L_p \leq \text{NR33}$	$L_p \leq \text{NR30}$ permanent) et $L_{max} \leq 35\text{dB(A)}$ (intermittent)		$L_{nAT} \leq 40 \text{ dB(A)}$

Niveau de bruit des équipements collectifs et individuels	Loisirs ludosportifs Espace animation (> 250m ³)	LnAT ≤ 45 dB				LnAT ≤ 45 dB(A)
Niveau de bruit des équipements collectifs et individuels	Loisirs ludosportifs - Restaurant - Hall (< 250m ³)	LnAT ≤ 40 dB				LnAT ≤ 40 dB(A)
Détermination du niveau de pression acoustique moyen admissible en tout point accessible au public	Plateau Scène Événementielle - Restaurant Lounge	En aucun endroit, accessible au public, de ces établissements ou locaux, le niveau de pression acoustique ne doit dépasser 103 dB(A) en niveau moyen et 115 dB en niveau de crête				En aucun endroit, accessible au public, de ces établissements ou locaux, le niveau de pression acoustique ne doit dépasser 103 dB(A) en niveau moyen et 115 dB en niveau de crête

2.2.5 Acoustique interne

2.2.5.1 ZONE 1

Type de mesure	Local de réception	Espaces concernés dans le projet	Objectif réglementaire NF S31-080 et NF S31- 199	Niveau Performant	Niveau "Très Performant"	Certification BREEAM	Objectif retenu
Correction acoustique	Volume estimé = 2211m ³	Loisirs ludosportifs	T25 entre 1 et 1.6s				T25 entre 1 et 1.6s
Correction acoustique	Volume estimé : 633 m ³	Loisirs ludosportifs	T25 entre 0.6 et 1.2s				T25 entre 0.6 et 1.2s
Correction acoustique	Bureaux collectifs	Plateau 1 - Plateau 2- Plateau 3 - Plateau 4 - Coworking	Décroissance spatiale ≥ 2dB(A)/dd ou Tr ≤ 1.2s	Décroissance spatiale ≥ 3dB(A)/dd ou Tr ≤ 1s	Décroissance spatiale ≥ 4dB(A)/dd ou Tr ≤ 0.8ss	T25 < 1s	Décroissance spatiale ≥ 3dB(A)/dd ou Tr ≤ 1s
Correction acoustique	Espaces ouverts < 250m ³	Plateau 1 - Plateau 2- Plateau 3 - Plateau 4 - Coworking	Décroissance spatiale ≥ 2dB(A)/dd ou Tr ≤ 1.2s	Décroissance spatiale ≥ 3dB(A)/dd ou Tr ≤ 1s	Décroissance spatiale ≥ 4dB(A)/dd ou Tr ≤ 0.8ss	T25 < 1s	Décroissance spatiale ≥ 3dB(A)/dd ou Tr ≤ 1s
Correction acoustique	Espaces ouverts > 250m ³	Plateau 1 - Plateau 2- Plateau 3 - Plateau 4 - Coworking	Décroissance spatiale ≥ 2dB(A)/dd ou Tr ≤ 1.2s	Décroissance spatiale ≥ 3dB(A)/dd ou Tr ≤ 1s	Décroissance spatiale ≥ 4dB(A)/dd ou Tr ≤ 0.8ss		Décroissance spatiale ≥ 3dB(A)/dd ou Tr ≤ 1s
Correction acoustique	Plateaux à aménager < 250m ³	Plateau 1 - Plateau 2- Plateau 3 - Plateau 4 - Coworking	-	Tr ≤ 0.9s	Tr ≤ 0.7s		Tr ≤ 0.9s
Correction acoustique	Plateaux à aménager > 250m ³	Plateau 1 - Plateau 2- Plateau 3 - Plateau 4 - Coworking	Décroissance spatiale ≥ 2dB(A)/dd ou Tr ≤ 1.2s	Décroissance spatiale ≥ 2.5dB(A)/dd ou Tr ≤ 1s	Décroissance spatiale ≥ 3dB(A)/dd ou Tr ≤ 0.8ss		Décroissance spatiale ≥ 2.5dB(A)/dd ou Tr ≤ 1s
Correction acoustique	Co-working / plateaux à aménager Activité basée sur un travail faiblement collaboratif	Il est destiné à recevoir des métiers du type administration, comptabilité, ressources humaines, achats, etc.	Tr < 0,6 s b Tr < 0,8 s à 125Hz D2,S > 7 dB c Atténuation entre postes Dn ≥ 6dB				Tr < 0,6 s b Tr < 0,8 s à 125Hz D2,S > 7 dB c Atténuation entre postes Dn ≥ 6dB
Correction acoustique	Co-working / plateaux à aménager Activité basée sur un travail collaboratif	Ce type d'espace est approprié pour des agences de publicité, des départements création/marketing, des bureaux d'études etc.	Tr < 0,6 s b Tr < 0,8 s à 125 Hz D2,S > 9 dB c Atténuation entre postes Dn ≥ 4dB				Tr < 0,6 s b Tr < 0,8 s à 125 Hz D2,S > 9 dB c Atténuation entre postes Dn ≥ 4dB
Correction acoustique	Volume < 250 m ³	Espaces sportifs					Tr < 0,6s (AAE ≥ 1 Surf. sol)

Correction acoustique	Volume estimé : 5181 m3	Game Life Agora				T25 entre 0.6 et 1.2s	Tr < 1,5 s entre 125 et 250 Hz Tr < 1,7 s entre 500 et 4000 Hz
Correction acoustique	Volume estimé : 633 m3	Loisirs ludosportifs				T25 entre 0.6 et 1.2s	Tr >1,2 s entre 125 et 250 Hz Tr >0,8 s entre 500 et 4000 Hz

2.2.6 Émissions sonores dans l'environnement

Les bruits générés par les équipements techniques devront être conforme à la réglementation concernant les bruits de voisinage. Cela concerne notamment les équipements assurant la ventilation, le chauffage et le rafraîchissement du bâtiment.

Les seuils d'émergence sonore de l'ensemble des bruits produits par les équipements du nouveau bâtiment sont fixés à 5 dB(A) de jour et de 3 dB(A) de nuit. A ces valeurs s'ajoute un terme correctif fonction de la durée d'apparition du bruit particulier.

Les niveaux sonores obtenus et représentatifs du bruit résiduel sont :

- 50.5 dB(A) sur la période diurne (7h-22h)
- 49.5 dB(A) sur la période nocturne (22h-7h)

Les fiches techniques des mesures de bruit sont présentées en annexe 3.

Ainsi les niveaux sonores en limite de propriété du projet devront rester inférieurs aux valeurs suivantes

Sur la période diurne : LAeq (7h-22h) < 50.5 dB(A)

Sur la période nocturne : LAeq (22h-7h) < 49.5 dB(A)

Valeurs limites retenues dans le cas d'un bruit particulier (équipements techniques) ayant une durée cumulée d'apparition supérieurs à 8 heures par jour.

3 DOCUMENTS À FOURNIR PAR LES ENTREPRISES

Dans le cadre de l'opération, les entreprises devront notamment soumettre au VISA du maître d'œuvre les éléments suivants ainsi que tout élément justificatif des prestations à réaliser.

3.1 Gros œuvre

- Plans d'exécution avec mention des types et épaisseurs de planchers, voiles et parois maçonnées ;
- Détails de mise en œuvre des planchers, voiles et parois maçonnées ;
- Plans de mise en œuvre des terrasses accessibles avec fiches techniques des matériaux résilients utilisés.

3.2 Menuiseries extérieures

- Plans et coupes de façade avec mention des performances acoustiques des châssis vitrés ;
- Fiche technique et rapports d'essais acoustiques issus de laboratoire tel que le CSTB ou le CEBTP indiquant l'indice $R_w + C_{tr}$ concernant les portes, les portes fenêtres, les fenêtres, les baies fixes, les puits de lumière et les trappes ;
- Détails des jonctions entre les façades et le gros œuvre et avec les cloisons sèches.

3.3 Menuiseries intérieures

- Fiche technique, plan de repérage et rapports d'essais acoustiques issus de laboratoire tel que le CSTB ou le CEBTP indiquant l'indice $R_w + C$ concernant les châssis vitrés ;
- Fiche technique, plan de repérage et rapports d'essais acoustiques issus de laboratoire tel que le CSTB ou le CEBTP indiquant l'indice $R_w + C$ concernant les bloc-portes ;
- Fiche technique, plan de repérage et rapports d'essais acoustiques concernant les trappes ;
- Plans de détail avec localisation des joints acoustiques.

3.4 Cloisons, doublages et faux plafonds

- Fiche technique, plan de repérage, et rapports d'essais acoustiques issus de laboratoire tel que le CSTB ou le CEBTP indiquant respectivement l'indice $R_w + C$ et $\Delta[R_w + C]$ des cloisons et doublages ;
- Fiche technique, plan de repérage et rapports d'essais acoustiques issus de laboratoire tel que le CSTB ou le CEBTP indiquant l'indice α_w des faux plafonds et revêtement muraux ;
- Plans concernant les points singuliers (jonctions entre les différentes cloisons, jonction entre les cloisons et les façades) ;
- La localisation de tout éléments encastrés (prises électriques, gaines, etc.).

3.5 Revêtements de sols

- Plan de repérage des types de sols avec indication des performances acoustiques ;
- Rapports d'essais acoustiques issus de laboratoire tel que le CSTB ou le CEBTP indiquant l'indice ΔL_w des différents sols et sous-couches acoustiques ;
- Fiches techniques des différents revêtements de sols et des sous-couches acoustiques sous chape flottante.

3.6 Équipements techniques

- Spécifications mécaniques, acoustiques et vibratoires des matériels retenus : marque, type, niveau de puissance acoustique, poids, vitesse de rotation, nature des appuis entre la machine et le sol et nombre d'appuis, élasticité statique et dynamique, courbe de compression ;

- Plans d'exécution avec localisation des équipements reposants sur des dispositifs antivibratoires pour les corps d'états suivants : Gros-œuvre, Cloisons et doublages, Électricité, Plomberie et sanitaires. Ils devront faire apparaître le traitement des points singuliers (traversées de planchers de parois) ;
- Notes des calculs acoustiques concernant les systèmes anti-vibratiles retenus pour l'isolation vibratoire des différents appareils, il devra être obligatoirement indiqué les descentes de charges sur chaque appui.

3.7 Équipements techniques, demandes complémentaires concernant le lot CVC

- Notes de calculs justifiant le respect des niveaux sonores de bruit de fond à l'intérieur de l'ensemble des locaux ;
- Note de calcul détaillées concernant chaque conduit aéraulique détaillant en particulier : les niveaux de puissance acoustique des ventilateurs (de 63 Hz à 8000 Hz) ; les calculs détaillés par bande d'octave des atténuations réalisées tout le long des réseaux gainés, qui devront prendre en compte les tolérances données par le fabricant ; les performances acoustiques des atténuateurs (silencieux) retenus et les puissances acoustiques régénérées ; le niveau acoustique des bouches sélectionnées et le niveau de puissance acoustique résultant dans les différents locaux ; les conditions de mesure des niveaux de bruits des équipements retenus devront être détaillées (champ libre, etc.) ;
- Les notes de calcul des systèmes d'anti téléphonie ;
- Les plans d'exécution des réseaux de ventilation et de traitement de l'air faisant apparaître les dimensions et types de gaines (Fib-Air, tôle, etc.), les fiches techniques des silencieux employés (ils devront mentionner les niveaux de pression ou de puissance acoustique au terminal ainsi que la vitesse d'écoulement et la perte de charge) ;
- Les notes de calcul des prises et des rejets d'air en toiture et en façade ;
- Les procès-verbaux des niveaux de puissance acoustique régénérés par les bouches ;
- Les caractéristiques de tous les matériaux résilients de désolidarisation retenus ;
- Les détails d'exécution des différentes traversées de parois par les canalisations.

3.8 Plomberie et sanitaires

- Spécifications mécaniques, acoustiques et vibratoires des matériels retenus : marque, type, niveau de puissance acoustique, poids, vitesse de rotation, nature des appuis entre la machine et le sol et nombre d'appuis, élasticité statique et dynamique, courbe de compression ;
- Plans et détails d'exécution des systèmes de fixation des équipements sanitaires ;
- Les valeurs de Ds certifiés par un procès-verbal in extenso de mesure en laboratoire conforme à la norme NF S 31-014, NF S 31-015 et NF S 31-016 pour les débits et les pressions d'exploitation retenues. L'indice Ds des robinets devra être compris entre 25 et 30 dB(A) ;
- Plans d'exécution indiquant la nature des canalisations (PVC ou fonte) avec dessin de principe de calfeutrement des traversées de dalles et de parois.

3.9 Électricité

- Spécifications mécaniques, acoustiques et vibratoires des matériels retenus : marque, type, niveau de puissance acoustique, poids, vitesse de rotation, nature des appuis entre la machine et le sol et nombre d'appuis, élasticité statique et dynamique, courbe de compression ;
- Concernant les courants fort : plans d'exécution des réseaux faisant apparaître les calfeutremments des traversées de paroi et de dalle, la localisation des boîtiers électriques ;
- Note de calcul détaillées concernant chaque conduit aéraulique détaillant en particulier : les niveaux de puissance acoustique rayonnés par les transformateurs (de 63 Hz à 8000 Hz) ;

les calculs détaillés par bande d'octave des atténuations réalisées tout le long des réseaux gainés, qui devront prendre en compte les tolérances données par le fabricant les conditions de mesure des niveaux de bruits des équipements retenus devront être détaillées (champ libre, etc.).

3.10 Ascenseurs

- Spécifications mécaniques, acoustiques et vibratoires des matériels retenus : marque, type, niveau de puissance acoustique, poids, vitesse de rotation, nature des appuis entre la machine et le sol et nombre d'appuis, élasticité statique et dynamique, courbe de compression. Les fiches techniques des plots antivibratoires et les documents suivants devront être fournis : Un certificat de contrôle qualité des plots ; La courbe de fluage dans le temps ; Le certificat de l'essai de fatigue de 3 000 000 cycles ;
- Plans d'exécution avec localisation des dispositifs antivibratoires en indiquant la référence et les caractéristiques techniques (raideur dynamique, affaiblissement, fréquence de résonance), le traitement des traversées de dalle et de paroi ;
- Notes de calcul indiquant le niveau de pression acoustique dans les locaux machinerie.

4 MESURES D'AUTOCONTROLES A REALISER PAR L'ENTREPRISE

Les autocontrôles acoustiques réalisés à la charge des entreprises ont pour objet de contrôler durant toute la durée des travaux les performances acoustiques des matériaux et des systèmes mis en place in situ conformément aux exigences acoustiques du projet. Ils permettent également à ce que les mesures en fin de chantier soient les plus efficaces possibles.

La maîtrise d'œuvre se réserve le droit d'exiger des mesures de contrôle acoustique durant les travaux si elle l'estime nécessaire. À noter que ces investigations seront réalisées à la charge des entreprises concernées.

Les mesures d'autocontrôles concernent :

- La vérification de la conformité des isolements dans les locaux pour les cas jugés les plus défavorables ;
- La vérification des bruits d'équipements dans les logements.

Si les contrôles réalisés par le maître d'œuvre indiquent un problème acoustique sur un ouvrage ou une absence d'autocontrôle préalable, les entreprises auront à leur charge la mise en conformité des ouvrages et l'intégralité des mesures acoustiques et des frais afférents.

4.1 Procédure d'autocontrôle

Les mesures d'autocontrôles devront être réalisées dans le respect des normes suivantes :

- **Norme NF S 31-077**, septembre 2005 "Acoustique – Mesurages *in situ* de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de choc ainsi que du bruit des équipements – Méthode contrôles" ;
- **Norme NF S 31-010**, décembre 1996 "Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement".

Dans le cadre de la réalisation des mesures acoustiques, il devra être mentionné les éléments suivants :

- La date de réalisation des mesures de bruit ;
- Le nom du responsable ayant réalisé les mesures de bruit ;
- La nature des mesures réalisées ;
- Les conditions des mesures ;
- Un plan de situation de l'emplacement des mesures réalisées ;
- L'ensemble des informations au moment des mesures sur les ouvrages concernés par les investigations ;
- Les procès-verbaux des mesures regroupant l'ensemble des informations.

L'ensemble des mesures devra être regroupé dans un rapport technique fourni à la maîtrise d'œuvre avant le contrôle final des travaux.

4.2 Mesure d'autocontrôle concernant le lot CVC plomberie et chauffage

Concernant les lots CVC, plomberie et chauffage, il devra être réalisé des mesures d'autocontrôle à l'intérieur et dans l'environnement des locaux.

Les mesures acoustiques concerneront les éléments suivants :

- Une mesure du niveau de bruit de fond dans quatre pièces principales ;
- Une mesure du niveau sonore à 2 mètres des grilles de ventilation situées en façade et en toiture.

Les mesures devront s'accompagner de contrôle des débits afin de vérifier le point de fonctionnement des équipements techniques. Au préalable aux mesures, il devra être réalisé l'équilibrage des réseaux.

4.3 Mesure d'autocontrôle concernant le lot revêtement de sol

Concernant le lot revêtement de sol, il sera réalisé des mesures d'autocontrôle afin de valider que l'isolement acoustique au bruit de choc est bien atteint.

Pour cela il sera réalisé :

- Une mesure de niveau de bruit de choc en verticale entre deux pièces principales ;
- Une mesure de niveau de bruit de choc en horizontale entre la circulation et une pièce principale.

4.4 Mesure d'autocontrôle concernant le lot menuiseries extérieures

Concernant le lot menuiseries extérieures, un logement témoin devra être réalisé en amont, il fera l'objet d'une mesure d'isolement acoustique sur un des cas les plus contraignant pour valider la solution retenue.

Dans un second temps, des mesures d'autocontrôle seront réalisées sur les différents types de menuiserie afin de valider que l'isolement acoustique au bruit aérien est bien atteint.

Pour cela il sera réalisé :

- Une mesure d'isolement acoustique $D_{nT,A,tr}$ dans à minima une chambre dont le rapport surface châssis / volume est le plus important, pour chacun des objectifs retenus.

4.5 Autocontrôles des autres lots

Les entreprises des autres lots sont responsables du respect des objectifs acoustiques définis dans la présente notice. Il leur appartient de réaliser les mesures d'autocontrôle afin de vérifier la conformité des ouvrages. Elles devront entreprendre les travaux et corrections complémentaires, à leur charge, visant à atteindre les objectifs acoustiques définis dans la présente notice.

5 MESURE DE CONTROLE À REALISER EN FIN DE CHANTIER

Après la réalisation de l'ensemble des travaux, une campagne de mesures acoustiques sera réalisée par l'acousticien de la maîtrise d'œuvre. Cette campagne permettra d'évaluer les performances acoustiques des produits et la mise en œuvre des matériaux.

Avant l'intervention de l'acousticien, les entreprises responsables des travaux devront prendre toutes les dispositions nécessaires afin de permettre de bonnes conditions à la réalisation des mesures acoustiques. Elles devront en particulier vérifier l'ensemble des rebouchages, des étanchéités périphériques des portes, le réglage des réseaux de ventilation, le réglage du fonctionnement des équipements techniques.

Les mesures acoustiques concerneront les sujets suivants :

- Les niveaux sonores à l'intérieur des locaux ;
- L'isolement acoustique $D_{nT,A}$ entre les différents locaux d'un même étage ou de deux étages différents ;
- L'isolement au bruit d'impact $L'_{nT,w}$ entre des locaux situés au même niveau ou à des niveaux différents ;
- La durée de réverbération à l'intérieur des locaux ;
- Les mesures des émissions sonores des équipements techniques dans l'environnement du projet.

Concernant les critères acoustiques à l'intérieur des locaux, la conformité des résultats suivant les exigences du cahier des charges seront admises si les résultats restent dans une fourchette de +/- 3 dB. Cette tolérance est liée à l'incertitude des mesures. **Cependant cette tolérance ne doit en aucun cas être intégrée dans la conception et le choix des matériaux** (procès-verbaux des laboratoires acoustiques). Elle ne constitue pas un assouplissement des exigences acoustiques liées au projet. Aucune tolérance ne sera appliquée concernant les bruits émis dans l'environnement par le fonctionnement du bâtiment.

Concernant les bruits émis dans l'environnement par le fonctionnement des différents équipements techniques et de musique amplifiée, aucune tolérance ne sera appliquée.

Les essais acoustiques seront réalisés une fois les travaux achevés et les opérations préalables de réception effectuées par le maître d'œuvre et en l'absence d'entreprise travaillant sur le site.

Dans le cas où les essais acoustiques indiquent une non-conformité des travaux réalisés, l'acousticien aura à sa charge d'analyser les problèmes rencontrés et de définir des solutions acoustiques nouvelles à mettre en œuvre.

Pour toute non-conformité avérée, les entreprises responsables des travaux devront procéder à la réalisation de travaux complémentaires et supporter les charges correspondantes y compris la réalisation de nouveaux essais acoustiques de contrôle.

6 DESCRIPTION DES MOYENS MIS EN ŒUVRE

6.1 Gros œuvre

6.1.1 Planchers

6.1.1.1 Plancher collaborant

Il sera mis en œuvre un plancher collaborant d'épaisseur totale 180 mm minimum de type COFRAPLUS 60 de la société ARCELOR MITTAL ou équivalent acoustique.

Performance acoustique minimum de la dalle : $R_w + C \geq 48 \text{ dB}$.

Performance d'isolement latéral en vertical :

$D_{nfw}+C \geq 53 \text{ dB}$ entre 2 niveaux de bureaux

$D_{nfw}+C \geq 60 \text{ dB}$ entre niveaux de bureaux et ERP

Remarques :

- Le faux plancher technique devra justifier d'un indice d'isolement latéral en horizontal $D_{nfw}+C \geq 47 \text{ dB}$ et d'une masse minimum $m > 45 \text{ kg/m}^2$.
- il sera mis en œuvre un revêtement sol textile disposant d'un $\Delta L_w \geq 17 \text{ dB}$ type moquette BALZAN L480 ou équivalent acoustique

Localisation :

- Le plancher des mezzanines
- Plancher du R+2 non conservé (voir plan structure)

Un essai acoustique en laboratoire sera requis sur les différentes typologies justifiant de l'atteinte de ces performances.

6.1.1.2 Dalle béton de 19 cm

Conservation partielle de la dalle béton d'une épaisseur de 19 cm et de masse surfacique 445 kg/m^2 minimum. Un ragréage de 2 cm sera mis en œuvre afin de compenser la non planéité de la dalle.

Performance acoustique minimum de la dalle : $R_w + C \geq 63 \text{ dB}$; $R_w + C_{tr} \geq 59 \text{ dB}$.

Remarques :

- il sera mis en œuvre un revêtement sol plastique ou textile disposant d'un $\Delta L_w \geq 17 \text{ dB}$

Localisation :

- Plancher niveau N01 et N02 plancher conservé (voir plans structure)

6.1.1.3 Dalle alvéolée 28+5

Mise en œuvre d'une dalle alvéolée d'épaisseur 28 cm surmontée d'une chape de 5 cm d'une masse surfacique de 425 kg/m^2 .

Performance acoustique minimum de la dalle : $R_w + C \geq 60 \text{ dB}$; $R_w + C_{tr} \geq 54 \text{ dB}$.

Remarques :

- En cas d'absence de chape flottante, il sera mis en œuvre un carrelage collé sur résilient défini au chapitre 6.5 ou d'un revêtement sol plastique ou textile disposant d'un $\Delta L_w \geq 17 \text{ dB}$.

Localisation :

- Plancher niveau N02 non conservé (voir plan structure)

6.1.2 Voiles séparatifs

6.1.2.1 Voile en béton coulé 20 cm

Voile de béton coulé d'épaisseur 18 cm et masse surfacique 470 kg/m² minimum.

Performance acoustique minimum : $R_w + C \geq 62 \text{ dB}$; $R_w + C_{tr} \geq 57 \text{ dB}$.

Localisation :

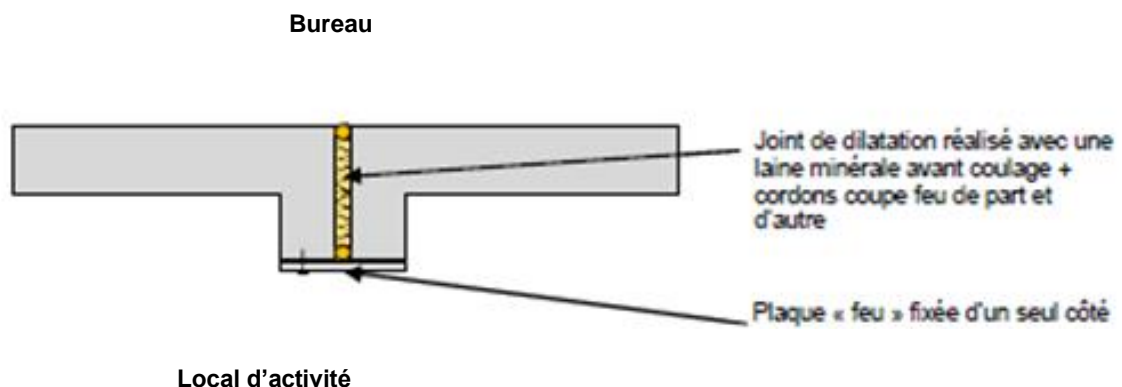
- Séparatifs entre les 3 zones : bureaux, Game Life Agora et espace ludosportif
- Séparatif entre cages d'ascenseur, d'escaliers et les espaces bureaux à aménager ;
- Séparatif entre zone 1 et zone 2 sur tous les niveaux de plancher;
- Trémie d'ascenseur.
- Local CTA (game life agora)

6.1.3 Joint de dilatation

Si un joint de dilatation est prévu dans le plancher entre différents espaces de bureaux et entre bureaux et Game Life Agora/espace / espace Ludosport, les préconisations suivantes devront être respectées :

- Des voiles bétons de 18 cm minimum devront être mis en œuvre de part et d'autre du joint de dilatation ;
- La chape flottante sera interrompue au droit du joint ;
- Le joint de dilatation devra se prolonger jusqu'aux fondations.

Un exemple de traitement des JD :



Remarque : d'une manière générale, la présence d'un joint de dilatation au milieu d'un local sensible est à éviter.

6.1.4 Béton préfabriqué 70 mm

Il sera mis en œuvre d'une paroi en béton préfabriqué de 700 mm d'épaisseur, de masse surfacique 90 kg/m² minimum.

Performance acoustique minimum : $R_w + C \geq 38 \text{ dB}$, $R_w + C_{tr} \geq 37 \text{ dB}$.

Localisations :

- Gains des ventilations paliers mitoyenne à un local sensible ;

- Gaines techniques (CTA) verticales traversant un local sensible.

6.1.5 Conditions générales de mise en œuvre

Les trous de banche devront être rebouchés. Dans le cas de mise en œuvre de béton banché, tous matériaux nécessaires au levage et à la manutention des ouvrages dépassant des parois et/ou dalles maçonnées devront être égalisés ou supprimés. Les trous qui subsistent après l'enlèvement des espaceurs de coffrages doivent être soigneusement rebouchés.

L'ensemble des parois maçonnées devra assurer une parfaite étanchéité à l'air et notamment les jonctions avec les éléments de façade. On veillera à la bonne étanchéité entre la maçonnerie et une huisserie de porte ou de fenêtre assuré par un calfeutrement au mortier.

Les parois verticales sont mises en œuvre depuis le nu de la dalle du plancher bas et jusqu'au nu de la dalle du plancher haut.

Traversées de gaines ou de canalisations :

L'étanchéité doit être assurée entre la paroi en maçonnerie et l'élément qui la traverse. Cette étanchéité est obtenue à l'aide d'un fourreau souple. L'espace entre la paroi et le fourreau doit être colmaté soigneusement par du mortier ou du béton sur toute l'épaisseur de la paroi. Dans le cas où une canalisation traverse un plancher, le fourreau doit avoir une hauteur suffisante pour dépasser le niveau du sol ou du plafond finis : débord de 10 mm au-dessus du sol fini et de 5 mm au-dessous du plafond fini.

6.2 Menuiseries extérieures

6.2.1 Remarques préalables

Il convient de ne pas confondre un isolement exprimé sous forme de DnT,A,tr et un indice d'affaiblissement acoustique exprimé sous forme de $Rw + Ctr$.

Pour tous les éléments menuisés et vitrés, les caractéristiques en termes de $Rw + Ctr$, de Dn,e (ainsi d'ailleurs que les isolements à atteindre exprimés en termes de DnT,A,tr) le sont pour un spectre de bruit routier.

Les documents à fournir en phase d'exécution, dans un calendrier anticipé compatible avec l'avancement des travaux pour ce lot, sont importants et jouent un rôle primordial pour la validation et l'obtention des résultats in situ.

La pose des premiers châssis vitrés sur le chantier ne pourra être effectuée avant fourniture et approbation par la maîtrise d'œuvre des PV d'essais acoustiques.

Les données acoustiques devront donc être transmises dans un calendrier compatible avec l'avancement contractuel du chantier. Typiquement ce délai sera de trois mois minimums.

Le titulaire pourra présenter des PV d'essais acoustiques des vitrages mais devra alors justifier de la non dégradation des performances acoustiques une fois le vitrage intégré dans son châssis.

Des PV d'essai réalisés de façon indépendante (hors cellule d'essai du fabricant de profilé ou de vitrage) dans les cellules d'essai du CSTB ou du CEBTP sont demandés en priorité pour statuer au plus tôt sur les performances acoustiques des produits proposés.

Les hypothèses pour le calcul des performances acoustiques des menuiseries extérieures sont les suivantes :

- Façade vitrée et mur rideau ;
- Les dimensions des menuiseries extérieures sont issues des plans fournis par le maître d'œuvre ;
- Les menuiseries extérieures sont des châssis spécifiques sans système d'occultation ;
- Pas d'entrées d'air en façade (ventilation double flux)

6.2.2 Ensemble menuisé pour un objectif $D_{nT,A,tr} \geq 33$ dB / mur rideau

Les menuiseries avec ouvrants renforcés disposeront impérativement d'ouvrant à frappe type oscillo-battant ou ouvrant à la française. Elles seront équipées de doubles vitrages feuilletés type 44.2Silence/15/8 ou équivalent acoustique.

Performance acoustique minimum du châssis + vitrage : $R_w + C_{tr} \geq 34$ dB.

Localisation :

- Façade Est / typologie MR 5, MR8; MR9.

6.2.3 Ensemble menuisé pour un objectif $D_{nT,A,tr} \geq 32$ dB / mur rideau

Les menuiseries avec ouvrants renforcés disposeront impérativement d'ouvrant à frappe type oscillo-battant ou ouvrant à la française. Elles seront équipées de doubles vitrages feuilletés type 44.2Silence/15/6 avec PVB acoustique sur un verre ou équivalent acoustique.

Performance acoustique minimum du châssis + vitrage : $R_w + C_{tr} \geq 33$ dB.

Localisation :

- Façade Sud / typologie MR 1, MR 2 et ME01F

6.2.4 Ensemble menuisé pour un objectif $D_{nT,A,tr} \geq 31$ dB / mur rideau

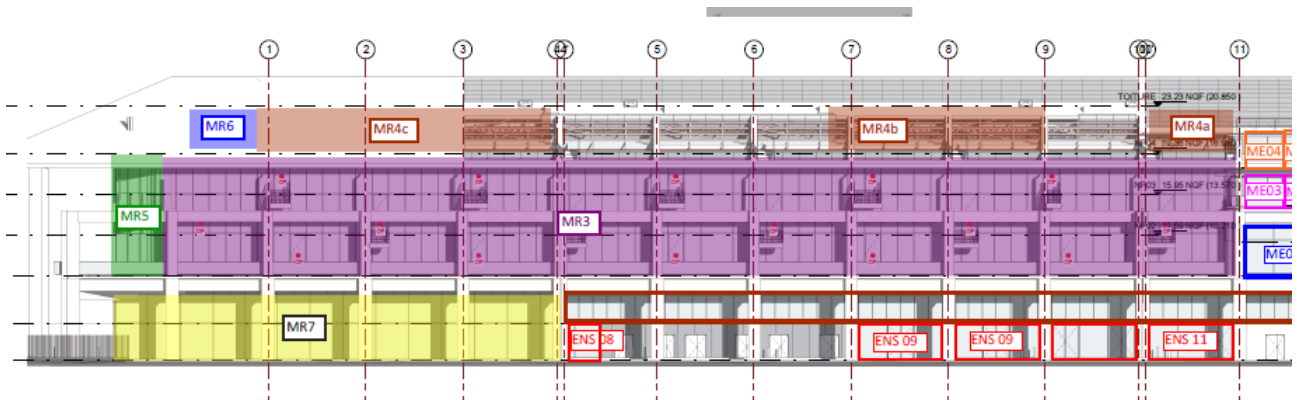
Les menuiseries avec ouvrants renforcés disposeront impérativement d'ouvrant à frappe type oscillo-battant ou ouvrant à la française. Elles seront équipées de doubles vitrages feuilletés type 22.1 Silence / 16 / 6 avec PVB acoustique sur un verre ou équivalent acoustique.

Performance acoustique minimum du châssis + vitrage : $R_w + C_{tr} \geq 30$ dB.

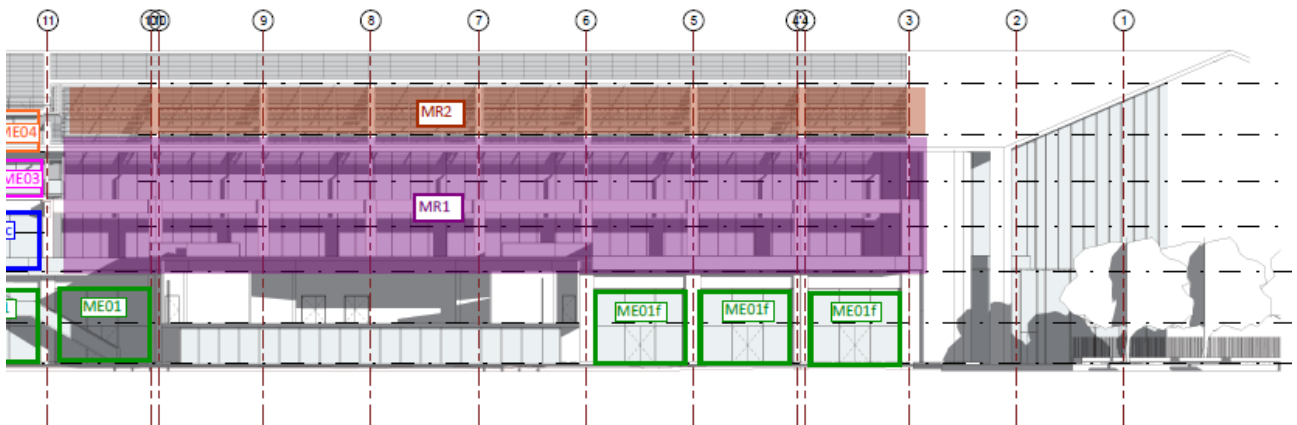
Localisation :

- Façade Sud / typologie MR 3, MR 7 et ME01F
- Façade Nord / typologie MR 7, MR6, MR4, ENS08, ENS09, ENS10.

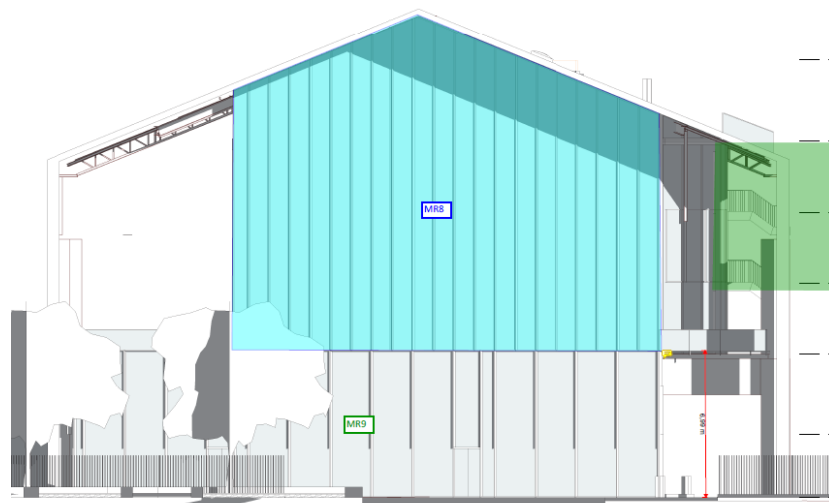
6.2.5 Typologie des menuiseries :



Façade Nord



Façade Sud



Façade Est

6.2.6 Isolement latéral de la façade rideau

6.2.6.1 Cas général :

La mise en œuvre des éléments menuisés vitrés ne doit en aucun cas être filante devant un séparatif (cloison ou plancher) intérieur sans la prise de précautions permettant de respecter les isolements $D_{nT,A}$ imposés entre locaux.

D'une manière générale, pour les éléments de façade filant, l'isolement latéral (transmission de flanc) devront respecter les performances minimales suivantes :

6.2.6.2 Isolement latérale - transmissions verticales :

- $D_{nf,w,+C} \geq 53$ dB

Localisation :

- Entre différents plateaux de bureaux niveau MR1, MR3 et MR8,

6.2.6.3 Isolement latérale - transmissions horizontales :

- $D_{nf,w,+C} \geq 53$ dB

Localisation :

- Entre bureaux niveau MR1, MR2, MR3, MR4.

6.2.6.4 Exemple de solution :

Entre les cloisons et montants de façade des éléments de raccords constitués de tôles acier 20/10ème amortie avec une couche de viscoélastique de 2,5mm (5kg/m²) + bourrage de laine minérale sont systématiquement à prévoir. Idem au niveau des jonctions entre nez de dalle et façade.

Ces dispositions viennent en complément des isollements latéraux requis $D_{nf,w,+C}$ pour les façades.

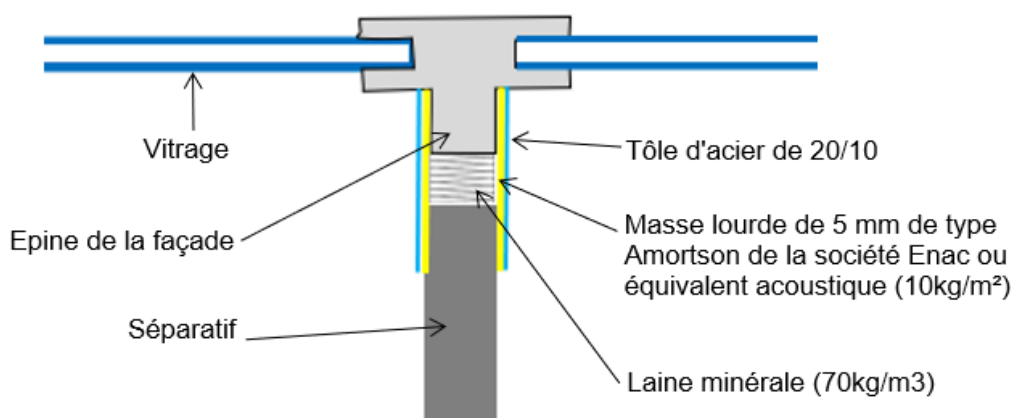


Schéma de principe d'isolation latérale entre bureaux

Les jonctions de la menuiserie et l'élément de façade devront justifier d'un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C$ d'au moins 42 dB certifié par procès-verbal d'essai.

Les montants des montants et traverses de la façade rideau devront être remplis de laine minérale.

Au niveau des nez de dalles, l'espace séparant ces dernières des façades devra être réduit au minimum et devra être comblé de laine minérale semi rigide (70kg/m²). Cet espace sera ensuite refermé de part et d'autre avec une tôle d'acier de 30/10^{ème}.

Les parties vitrées devront être interrompues au niveau des nez de dalle.

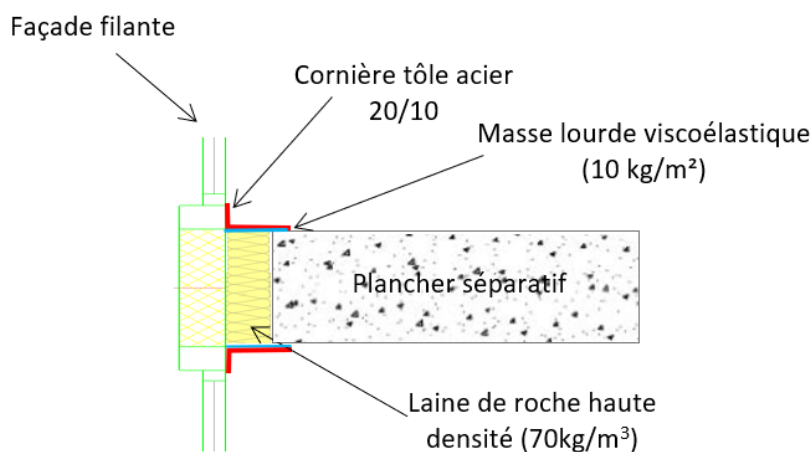


Schéma de principe d'isolation latérale entre plateaux de bureau

Remarque :

Dans le cas des plateaux de bureaux à aménager les traitements des jonction cloison-façade seront à la charge du preneur.

6.2.7 Portes d'accès au bâtiment

Afin de limiter les bruits de claquement ou de cognement générés par la fermeture des portes d'accès au bâtiment (bloc porte extérieur), les automatismes des portes devront être des systèmes peu bruyants et générant peu de vibrations. Ainsi, les portes seront équipées d'un joint à double lèvres sous le vantail et il sera effectué un réglage de fin de course des portes pour limiter les bruits de claquement.

Localisation :

- Portes d'accès au bâtiment.

6.2.8 Conditions générales de mise en œuvre

Afin d'assurer une parfaite étanchéité à l'air, les menuiseries extérieures devront disposer de joints périphériques sur tout le pourtour de la menuiserie extérieure, sans interruption par aucun élément mécanique. Le joint devra pouvoir être mis en compression répartie sur l'ensemble de la menuiserie, lorsque celle-ci est en position fermée.

De même, les dormant ne devront pas constituer de faiblesse acoustique. L'étanchéité pourra être assurée par des matériaux type mousse polyuréthane de type mousse HILTI, ou équivalent acoustique, à indice $R_w + C_{tr}$ certifié. L'utilisation de mousses expansives pour la réalisation de l'étanchéité des menuiseries acoustiques est interdite.

Les principes suivants seront respectés :

- La zone du dormant, ou de la fourrure d'épaisseur, venant en applique sur le gros œuvre doit présenter une surface plane de 28 mm au minimum de largeur afin d'une part, de pouvoir réaliser le calfeutrement et d'autre part d'absorber les tolérances du gros œuvre. Lors de la pose, le recouvrement minimal du dormant sur le gros œuvre doit être de 13 mm ;
- La feuillure sera parfaitement arasée sur les quatre cotés avant pose du dormant ;

- Les fixations, les emplacements sur les dormants et les conditions de mise en œuvre, doivent respecter les spécifications du concepteur de la fenêtre et du cahier des charges des fixations ;
- La liaison entre le dormant des menuiseries et le mur de façade sera rendue parfaitement étanche à l'air par une mousse polyuréthane type mousse HILTI, ou équivalent acoustique, à indice $R_w + C_{tr}$ certifié, comprimée à 50 % minimum, complétée d'un joint en mastic extrudé élastomère classe 25E côté extérieur ainsi qu'un joint de finition acrylique côté intérieur ;
- La tolérance de pose sur le parallélisme des montants ne devra pas être supérieures de 2 mm ;
- Lorsque la menuiserie est fermée, le jeu maximum toléré sous la rive basse des vantaux est de 6 mm par rapport au sol fini ou le dispositif de seuil encastré.

6.3 Cloisons et doublage

6.3.1 Plancher technique

6.3.1.1 Plancher technique type 1

Il sera mis en œuvre un plancher technique à performance d'affaiblissement acoustique certifiée. Il sera composé d'un panneau minéral d'épaisseur 18 mm, d'un bac inférieur en acier traité d'épaisseur 5/10ème, remontant sur les côtés de la dalle et d'une tôle supérieure en acier traité d'épaisseur 5/10ème. Il pourra être de type Minigam 5 MO 500 des établissements Gamma Industries ou équivalent acoustique.

Performance acoustique minimum : **$D_{nf,w,C} \geq 44$ dB.**

Localisation :

Faux planchers plateaux 1, 2, 3 et 4

6.3.1.2 Plancher technique type 2

Il sera mis en œuvre un plancher technique à performance d'affaiblissement acoustique certifiée. Il sera composé d'un panneau minéral d'épaisseur 18 mm, d'un bac inférieur en acier traité d'épaisseur 5/10ème, remontant sur les côtés de la dalle, d'une tôle supérieure en acier traité d'épaisseur 5/10ème et une moquette tuffetée 100% polyamide sur envers PVC. Il pourra être de type Minigam 5 MO 500 (avec dalle plombante) des établissements Gamma Industries ou équivalent acoustique.

Performance acoustique minimum : **$D_{nf,w,C} \geq 48$ dB.**

Localisation :

Faux planchers plateaux 1, 2, 3 et 4 lorsqu'un objectif d'isolement $D_{n,T,A} > 45$ dB est demandé (entre locaux nécessitant une bonne confidentialité).

Remarque : Si la mise en œuvre d'une moquette n'est pas souhaitée par le MOA, les parois verticales entre locaux devront être mises en œuvre du nu au nu de la dalle.

6.3.2 Faux-plafond isolant $\Delta R_w + C \geq +15$ dB

Ces doublages auront une épaisseur minimale de 100 mm. Le doublage utilisé devra justifier d'une amélioration de 15 dB(A) minimum de l'indice d'affaiblissement acoustique R_a de la paroi doublée dans toutes les bandes d'octaves de 125 à 4000 Hz (PV d'essai à fournir).

Par ailleurs, ils seront constitués à minima des éléments suivants :

- D'une ossature métallique support des plaques et fixée de mur à mur,
- D'une laine de roche de 100 mm minimum en plénum de 150mm minimum,
- D'un parement constitué de 2 plaques de plâtre croisées de type BA13 sur ossature,

Exemple type : Doublage des Ets Knauf, Placo, ou techniquement équivalent.

Performance acoustique minimum : $\Delta R_w + C \geq +15 \text{ dB}$.

Localisations :

- Dans le cas de planchers bétons de 22 cm pour objectifs supérieurs à 55 dB (entre plateau 1 et ERP.) plancher niveau N01 ;

Ce plafond vient s'ajouter au faux-plafonds absorbants, décoratifs du niveau inférieur.

6.3.3 Faux-plafond isolant $\Delta R_w + C \geq +12 \text{ dB}$

Ces doublages auront une épaisseur minimale de 100 mm. Le doublage utilisé devra justifier d'une amélioration de 12 dB(A) minimum de l'indice d'affaiblissement acoustique R_a de la paroi doublée dans toutes les bandes d'octaves de 125 à 4000 Hz (PV d'essai à fournir).

Par ailleurs, ils seront constitués à minima des éléments suivants :

- D'une ossature métallique support des plaques et fixée de mur à mur,
- D'une laine de roche de 100 mm minimum en plénum de 150mm minimum,
- D'un parement constitué de 1 plaque de plâtre croisées de type BA13 sur ossature,

Exemple type : Doublage des Ets Knauf, Placo, ou techniquement équivalent.

Performance acoustique minimum : $\Delta R_w + C \geq +12 \text{ dB}$.

Localisations :

- Entre niveaux de niveaux Sous-face des planchers collaborants (niveaux NM1 et NM2);

6.3.4 Doublage 13+80

Les plateaux 1, 2, 3 et 4 étant à aménager les cages d'escaliers et les cages d'ascenseur situés dans les noyaux techniques ne sont n'est jamais mitoyen d'un emplacement possible de bureau mais mitoyen d'une circulation de plateau. Néanmoins, dans le cas de mitoyenneté entre un bureau et une gaine d'ascenseur, prévoir mise en œuvre d'un doublage constitué d'un panneau de laine de verre de forte densité et d'une plaque de plâtre collée de 12,5 mm d'épaisseur minimum, ou équivalent acoustique. Le doublage pourra être de type CALIBEL 13+80 des établissements ISOVER, ou équivalent acoustique.

Performance acoustique minimum : $\Delta R_w + C \geq +11 \text{ dB}$.

Localisation :

- Doublage des séparatifs entre locaux sensibles et cages d'escaliers ;
- Doublage des séparatifs entre logements et cages d'ascenseurs.
- Doublages des gaines des ventilations mitoyenne à un local sensible (bureaux, restaurant/bar).

-

6.3.5 Trappes de visite

Les trappes de visites seront positionnées dans les circulations ou sanitaires

Les trappes de visite des gaines techniques posséderont un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 32 \text{ dB}$. Il sera mis en œuvre un joint périphérique sur 4 côtés sur chacune des trappes afin de permettre une parfaite étanchéité.

6.3.6 Gaines techniques

Le cheminement des réseaux CVC et plomberie devront être évités dans les locaux sensibles

En cas de passage de ces réseaux dans les cités ci-dessus, les préconisations suivantes devront être respectées (voir schémas de principe en annexe) :

6.3.6.1 Gaines techniques

Cas n°1 : Gaines techniques type cloison 98/48

Il sera mis en œuvre une cloison 98/48 avec laine minérale type Placostil, ou équivalent acoustique.

Performance acoustique minimum : $R_w + C \geq 47 \text{ dB}$ et $\Delta L_{an} \geq 29 \text{ dB(A)}$.

Localisation :

- Gaines techniques implantées dans les bureaux ;

Cas n°2 : Gaines techniques type cloison 78/48

Il sera mis en œuvre une cloison 72/48 avec laine minérale type Placostil, ou équivalent acoustique.

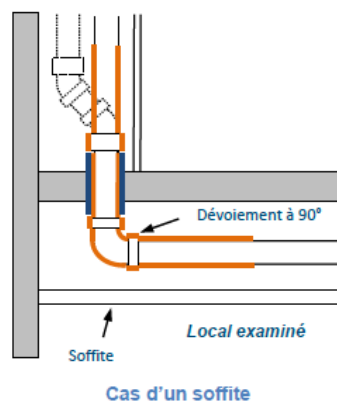
Performance acoustique minimum : $R_w + C \geq 39 \text{ dB}$ et $\Delta L_{an} \geq 29 \text{ dB(A)}$.

Localisation :

- Gaines techniques implantées dans les sanitaires.

6.3.6.2 Soffites

Afin d'isoler les dévoiements à angle droit, il sera mis en œuvre un soffite composée de deux plaques de plâtre BA13 et d'une laine minérale d'épaisseur 85 mm minimum dans le plénum.



Performance acoustique minimum : $\Delta(R_w + C) \geq 18 \text{ dB}$ et $\Delta L_{an} \geq 29 \text{ dB(A)}$.

6.3.6.3 Gaine de désenfumage

Les gaines de désenfumage devront présenter une performance acoustique certifiée. Il pourra s'agir d'une gaine d'épaisseur 30 mm de type PROMATECT L500 des établissements PROMAT. Elle sera revêtue d'un doublage collé composé de 1 BA13 + 75 mm de laine de verre.

Performance acoustique du complexe (gaine + doublage) : $R_w + C \geq 50 \text{ dB}$.

Localisation :

- Gaines de désenfumage présentes dans les locaux sensible.

6.3.7 Doublage absorbant en fibre de bois (locaux techniques)

Il sera mis en œuvre un doublage absorbant en fibre de bois de type Fibralth A2 35 Clarté des établissements KNAUF, ou équivalent acoustique.

Performance acoustique minimum : $\alpha_w \geq 0.55$ et $\Delta(R_w + C) \geq 0$ dB.

Localisation :

- Locaux techniques bruyants (locaux CTA) au plafond et sur deux parois adjacentes.

6.3.8 Conditions générales de mise en œuvre

6.3.8.1 Cloisons acoustiques

Toutes les cloisons acoustiques devront être mises en œuvre du nu de la dalle de plancher bas au nu de la dalle de plancher haut. Ainsi, les faux-plafonds ne devront pas interrompre les cloisons acoustiques. Dans le cas de présence d'une chape flottante, les cloisons acoustiques devront être mise en œuvre avant la chape flottante.

Pour garantir les performances acoustiques des cloisons séparatives, l'étanchéité à l'air sera assurée :

- En périphérie, en traitant le joint sur la dernière plaque de chaque face ;
- Au sol, par interposition d'un ruban mousse sous les rails (ou cornières) et après dépoussiérage, par un mastic appliqué entre le sol et les plaques.

Les traversées de cloisons acoustiques devront être réduites au maximum et rebouchées par un matériau de même densité que celle de la cloison séparative.

6.3.8.2 Doublages acoustiques

Les doublages intérieurs de façade ne doivent pas être filants entre les locaux.

Afin d'assurer l'étanchéité à l'air, il sera réalisé le traitement des joints sur toute la hauteur du doublage. Il pourra être réalisé un calfeutrement en laine minérale complété par un joint mastic. Afin d'éviter la transmission de bruit par un parement de doublage filant d'un local à l'autre, les doublages sont à réaliser après la mise en place des cloisons de séparation.

6.3.8.3 Conduits et canalisations

Les conduits et canalisations ne devront jamais avoir de point de contact solidien avec les gaines techniques ou leur encoffrement ou leur ossature métallique. Ils pourront être désolidarisés au moyen de matériaux anti-vibratiles.

Les gaines de VMC devront être désolidarisées des parois.

À chaque traversée de plancher, les trémies seront rebouchées par un matériau ayant les mêmes performances acoustiques ou de même densité que le plancher.

6.3.9 Ventilateurs-convecteurs

De manière générale, les ventilateurs-convecteurs seront mis en œuvre dans les faux plafonds des sanitaires. Afin de réduire la propagation du bruit dans les autres pièces, un encoffrement des ventilateurs-convecteurs sera réalisé et constitué de deux plaques de plâtre collées sur 100 mm de laine minérale. Les trappes d'accès aux appareils seront également traitées (cf. chapitre trappe).

6.3.10 Cloison légère en plaque de plâtre – épaisseur 120 mm

Il sera mis en œuvre une cloison séparative double ossature de type PLACOSTYLE SAA 120 avec une plaque duo Tech25 par parement, montant Stil M48/35 + 1 épaisseur de LM type PAR Plus 75mm ou équivalent acoustique.

Performance acoustique minimum : **Rw + C ≥ 61 dB**.

Localisation :

- Cloisons séparatives dues sur les plateaux de bureau à aménager.
- Cloisons séparatives de compartimentage des plateaux (à la charge du preneur)(*)
- Salles de réunions fixes
- Sanitaire donnant contre une zone de bureaux cloisonnable

(*) le traitement des liaisons about de cloison / façade sera également à la charge du preneur

6.3.11 Cloison légère en plaque de plâtre – épaisseur 98 mm

Il sera mis en œuvre une cloison type 98/48 constituée de deux parements de deux plaques de plâtre montées sur une ossature métallique d'entraxe 48 mm et garnie de 45 mm de laine minérale, d'épaisseur totale 98 mm.

Performance acoustique minimum : **Rw + C ≥ 47 dB**.

Type cloison Placostil 98/48 des établissements Placoplatre, ou équivalent acoustique.

Localisation :

- Cloisons séparatives entre bureaux au niveau des plateaux 1, 2, 3 et 4, (à la charge du preneur).

Performance d'isolation latérale :

- **Dnfw+C ≥ 53 dB** pour les cloisonnements fixes
- **Dnfw+C ≥ 48 dB** pour les cloisonnements amovibles
- Cloisons entre sanitaires et circulation

6.3.12 Cloison légère en plaque de plâtre – épaisseur 160 mm

Il sera mis en œuvre une cloison type SAD 160 constituée de deux parements de deux plaques de plâtre montées sur une double ossature métallique et garnie de 45 mm de laine minérale, d'épaisseur totale 160 mm.

Performance acoustique minimum : **Rw + C ≥ 58 dB**.

Localisation :

- Cloisons séparatives entre 2 salles de réunion (à la charge du preneur).
-

6.4 Menuiseries intérieures

6.4.1 Blocs portes acoustiques

En cas de preneurs différents sur un même niveau. La mise en œuvre de SAS sera donc impératif pour garantir un minimum d'isolement en horizontal entre plateaux. Cette mise en œuvre sera à la charge des preneurs, en cas de preneurs différents sur un même niveau. Les sas seront composés de cloisons de type CS16 à Rw+C de 61 dB minimum et blocs porte caractérisés chacun par un indice d'affaiblissement acoustique $Rw+C \geq 37$ dB et espacés d'au moins 1mètre

Il sera mis en œuvre des blocs portes à indice d'affaiblissement acoustique certifié. Elles disposeront d'un joint d'étanchéité sur les quatre côtés de la porte et d'un seuil à la suisse. Afin d'éviter les bruits générés par le claquement des portes, l'ensemble des portes donnant sur les circulations communes des chambres seront équipées d'un joint balai à double lèvre sous le vantail.

Performance acoustique minimum type 1 : $R_w + C \geq 32$ dB.

Localisation :

- Portes d'accès depuis l'extérieur.

Performance acoustique minimum type 2 : $R_w + C \geq 35$ dB.

Localisations :

- Porte de bureau individuel.

Performance acoustique minimum type 3 : $R_w + C \geq 37$ dB

Localisations :

- Portes de SAS entre 2 espaces de preneurs différents
- Portes entre salles de réunion et circulations.

Performance acoustique minimum type 4 : $R_w + C \geq 37$ dB.

Localisations :

- Portes d'accès aux locaux techniques bruyants (LT).

Performance acoustique minimum type 5 : $R_w + C \geq 47$ dB.

Localisations :

- Portes de communication entre 2 salles de réunion (à la charge du preneur). Dans ce cas, l'isolement devra être $D_{nT,w+C} \geq 45$ dB.

Remarque :

Cas de bloc porte « va et vient »: Les blocs portes va et vient ne permettant pas d'assurer des performances acoustiques suffisantes, aucun isolement acoustique ne peut être visé en cas d'un simple bloc porte va et vient entre deux plateaux de bureaux. Les plateaux de bureaux ne pourront donc pas être occupés par des preneurs différents dans ce cas.

En cas de preneurs différents sur un même niveau de plateau, il devra impérativement être mis en œuvre un SAS. Ils seront composés de cloisons assurant un affaiblissement $R_w+C \geq 61$ dB et pourront être de type SAA 120 avec 1 DuoTech 25 par parement. Les blocs portes associés, espacés de plus de 1 mètre, disposeront d'un affaiblissement $R_w+C \geq 37$ dB.

Si des grilles de transfert sont à prévoir entre locaux, elles devront présenter un isolement $D_{new+C} \geq 42$ dB .

6.4.2 Conditions générales de mise en œuvre

Afin d'assurer une parfaite étanchéité à l'air, les menuiseries intérieures devront disposer de joints périphériques continus sur tout le pourtour de la menuiserie intérieure, sans interruption par aucun élément mécanique. Le joint devra pouvoir être mis en compression répartie sur l'ensemble de la menuiserie, lorsque celle-ci est en position fermée.

De même, les dormants ne devront pas constituer de faiblesse acoustique. L'étanchéité pourra être assurée par des matériaux type mousse polyuréthane de type mousse HILTI, ou équivalent acoustique, à indice $R_w + C$ certifié. L'utilisation de mousses expansives pour la réalisation de l'étanchéité des menuiseries acoustiques est interdite.

Les principes suivants seront respectés :

- Afin d'assurer l'étanchéité entre l'huissierie et la cloison dans laquelle elle est placée, dans le cas d'une paroi en maçonnerie, il faut combler les espaces éventuels entre l'huissierie et la maçonnerie, par un mortier s'ils sont importants, par un mastic, avec éventuellement un fond de joint, s'ils sont plus faibles ;
- Afin d'assurer l'étanchéité au niveau du seuil à la suisse, la face comportant le joint doit être parfaitement alignée avec les fonds de feuillure des huisseries. S'il déborde vers l'intérieur, la porte se déformera et les joints en partie basse des feuillures ne seront pas comprimés. La porte ne doit pas être trop détalonnée, afin qu'elle ait la place de s'appliquer sur le joint du seuil ;
- La zone du dormant venant en applique sur le gros œuvre doit présenter une surface plane de 28 mm au minimum de largeur afin d'une part, de pouvoir réaliser le calfeutrement et d'autre part d'absorber les tolérances du gros œuvre. Lors de la pose, le recouvrement minimal du dormant sur le gros œuvre doit être de 13 mm ;
- La feuillure sera parfaitement arasée sur les quatre cotés avant la pose du dormant. Des butées élastiques devront être posés en feuillure ;
- Les fixations, les emplacements sur les dormants et les conditions de mise en œuvre, doivent respecter les spécifications du concepteur de la fenêtre et du cahier des charges des fixations ;
- La liaison entre le dormant des menuiseries et le mur de façade sera rendue parfaitement étanche à l'air par une mousse polyuréthane de type mousse HILTI, ou équivalent acoustique, à indice $R_w + C_{tr}$ certifié, comprimée à 50 % minimum, complétée d'un joint en mastic extrudé élastomère classe 25E côté extérieur ainsi qu'un joint de finition acrylique côté intérieur ;
- La tolérance de pose sur le parallélisme des montants ne devra pas être supérieur de 2 mm ;
- Lorsque la menuiserie est fermée, le jeu maximum toléré sous la rive basse des vantaux est de 6 mm par rapport au sol fini ou le dispositif de seuil encastré ;
- Afin de diminuer les bruits générés par l'ouverture et la fermeture des menuiseries, l'entreprise veillera à sélectionner des dispositifs silencieux type anti-panique. Les dispositifs anti-panique doivent disposer de joints acoustiques ininterrompus filant sur toute la largeur des battants. Il sera privilégié des systèmes de verrouillage qui ne grincent ou ne claquent pas lorsqu'ils ferment ;
- Protection des menuiseries sur le chantier : le stockage et la protection des blocs-portes et de leurs équipements associés sur le chantier sera assuré afin de prévenir tout dommage (notamment le dommage des joints de seuil). Les matériels ayant subi des dommages pendant les travaux sont remplacés avant la réception finale des ouvrages.

6.5 Revêtements de sol

Dans le cas d'absence de chape flottante, les revêtements de sols (sol souple, moquette, sous couche acoustique sous carrelage, etc.) devront respecter la performance minimum $\Delta L_w \geq 16$ dB.

De plus, les revêtements de sol devront être de classe A dans les espaces de circulation.

6.5.1 Carrelage sur sous-couche résiliente

Il sera mis en œuvre un carrelage collé sur sous-couche résiliente de type SOUKARO des établissements SIPLAST, ou équivalent acoustique.

Performance acoustique minimum : $\Delta L_w \geq 20$ dB.

Localisation :

- Tous les locaux du rez-de-chaussée ;
- Circulations communes
- Sanitaires de l'ensemble de la zone 1.

6.5.2 Revêtement de sol textile

Il sera mis en œuvre une moquette d'épaisseur de type L480 des établissements BALSAN, ou équivalent acoustique.

Performance acoustique minimum : $\Delta L_w \geq 20$ dB et $\alpha_w \geq 0.15$

Localisation :

- L'ensemble des plateaux de bureau, y compris circulations, hors sanitaires ;

Remarque :

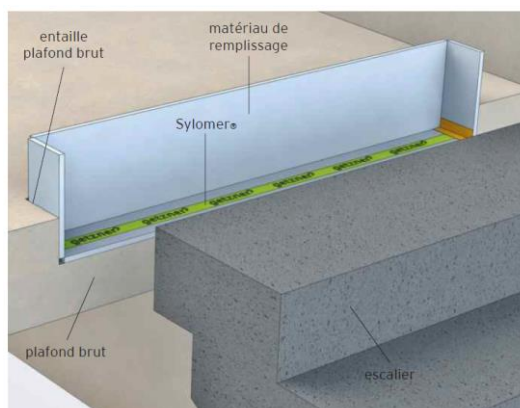
Dans l'espace Ludo-sportif un revêtement de sol souple plastique pourra être prévu, afin de limiter les bruits de chocs l'espace ludo-sportif. Cependant, compte tenu de l'affectation de ces locaux, le preneur aura en charge la mise en œuvre en sus de revêtements de sol adaptés de type G-FIT de la société GETZNER ou équivalent dont la performance minimale serait $\Delta L_w \geq 20$ dB, notamment au niveau des zones d'escalade.

6.5.3 Terrasses accessibles

Dans le cas de terrasses accessibles situées au-dessus du plateau évènementiel, la terrasse doit être entièrement désolidarisée. Le cas échéant, le revêtement de sol extérieur devra être composé de dalles sur plots.

6.5.4 Escalier

Les escaliers devront être désolidarisés de la structure du bâtiment, voile béton comme plancher avec l'interposition matériau résilient en élastomère de type SB10 de la société GETZNER ou équivalent acoustique.



6.5.5 Conditions générales de mise en œuvre

Les principes de pose d'une chape flottante et d'un carrelage collé sur sous-couche sont illustrés en annexe.

Dans le cas de mise en œuvre d'une sous-couche acoustique résiliente, le support du sol flottant doit être plan et exempt d'aspérité. Lorsqu'il présente des aspérités, il sera réalisé un surfacage à l'aide d'un enduit de lissage ou avec une chape de mortier de ciment taloché.

S'il des canalisations ou des gaines électriques sont posées sur ce plancher, il sera réalisé un ragréage de mortier taloché dont l'épaisseur permet de dépasser le point haut de ces gaines ou canalisations.

Les éléments flottants ne devant pas avoir de contacts avec les parois verticales, les huisseries de portes ou les canalisations traversant le plancher, une bande souple de quelques millimètres d'épaisseur doit être collée sur le pourtour de la pièce et autour des accidents. Cette bande doit avoir une hauteur telle qu'elle dépasse d'au moins 10 mm le niveau du sol fini équipé de son revêtement. Elle est à poser avant la sous-couche du sol flottant. Lorsque plusieurs canalisations traversent le plancher dans l'angle d'une pièce, les fourreaux autour des canalisations dans le plancher doivent dépasser d'au moins 10 mm le niveau du sol fini.

Lorsque le revêtement de sol est posé, sans contact avec les parois verticales, huisseries de portes ou canalisations traversant le plancher (grâce à la bande de joint périphérique), il ne faut pas recréer de liaisons rigides avec les éléments verticaux. Les plinthes devront être posées en veillant à ce qu'il n'y ait pas de contact rigide entre elles et le revêtement de sol. Le relevé de plinthe sera de 5 mm d'épaisseur.

6.6 Correction acoustique des locaux

Concernant les durées de réverbération, la réglementation impose pour les circulations horizontales et halls sur lesquels donnent les chambres que l'aire d'absorption équivalente des revêtements absorbants doit représenter au moins égale à 0,25 fois la surface au sol des locaux considérés.

Les durées de réverbération des locaux devront respectées les exigences présentées au § 2.

Local	sol			Plafond			Parois verticales		
	Surface	α_w	Nature de l'élément	Surface	α_w	Nature de l'élément	Surface	α_w	Nature de l'élément
Plateaux 1, 2, 3	100%	0,15	moquette	100%	0,85	faux-plafond	-	-	-
Plateau 4	100%	0,15	moquette	100%	0,85	faux-plafond	-	-	-
Plateau événementiel	-	-	carrelage	100%	1	Faux-plafond	-	-	-
Bar Restaurant Game Life Agora	-	-	carrelage	100%	0,8	Faux-plafond	100%	0,5	Mur

Les faux-plafonds des plateaux de bureaux à aménager devront présenter un $\alpha_w \geq 0.85$ et un $D_{nf,w+C}$ sans barrière supérieur à 25 dB. Ils pourront être constitués de panneaux métalliques perforés type Rockfon Métal dB46.

Lors du compartimentage des bureaux, le preneur aura à sa charge la mise en œuvre de barrières acoustiques de type Sound STOP ou ACOUSTIMASS de la société ROCKFON. L'isolement latéral de l'ensemble faux-plafond + Barrière devra assurer un isolement latéral $D_{nf,w+C} \geq 45$ dB.

6.6.1 Doublage absorbant en fibre de bois

Il sera mis en œuvre un doublage absorbant en fibre de bois. Type Fibralth A2 35 Clarté des établissements Knauf ou équivalent acoustique.

Performance acoustique minimum : $\alpha_w \geq 0.55$ et $\Delta(Rw+C) \geq 0$ dB.

Localisation : Locaux techniques bruyants (locaux CTA...) au plafond et sur deux parois adjacentes.

6.7 Équipements techniques

6.7.1 Vibrations

L'ensemble des équipements techniques pouvant engendrer des vibrations recevra une isolation vibratoire. Toutes les installations techniques susceptibles d'engendrer des vibrations (VMC, CTA, les appareils de chauffage, les machines des ascenseurs et les transformateurs électriques, etc.) seront désolidarisées de la structure au moyen de matériau résilient, de plots anti-vibratiles et/ou de socles en dalle béton.

L'ensemble de ces équipements reposera sur les plots anti-vibratiles dimensionné en fonction de leurs poids. Ces plots devront apporter une efficacité d'amortissement de vibrations d'au moins 97% pour la fréquence d'excitation la plus basse.

Les équipements ne devront en aucun cas être placés sur des dalles flottantes mises en œuvre avec un matériau résilient continu compte tenu du fait que ce système ne permet pas d'obtenir l'isolation vibratoire recherchée.

Les autres appareils, les conduits, les accessoires pouvant produire ou transmettre des vibrations devra être désolidarisé de la structure du bâtiment de façon adaptée au problème (massif anti-vibratile, collier résilient, bande de matériaux souples, suspente souple, etc.).

Les groupes extracteurs situés dans les combles perdus, au-dessus des parties communes, seront posés en utilisant des plots anti-vibratiles sur un socle en béton posé sur un matériau résilient. Les conduits seront reliés au ventilateur par l'intermédiaire de manchettes souples. Afin de limiter le bruit à l'intérieur des réseaux, des silencieux de type cylindrique pourront également être installés en amont des groupes.

6.7.2 Niveau de bruit émis par les équipements implantés à l'intérieur

6.7.2.1 Ventilo-convecteurs dans les chambres

Une note de calcul réalisée permettant de valider l'atteinte des objectifs de niveaux de bruit des équipements individuels définis au chapitre 2.2.2 devra être fournie par l'Entreprise pour validation par l'acousticien. Elle fera apparaître les longueurs, et sections des gaines, atténuations et type de gaine.

De manière générale, le fonctionnement des équipements devra permettre de respecter les niveaux de bruit de fond retenu à l'intérieur des pièces principales (cf. cahier des charges).

De manière générale, les appareils seront mis en œuvre dans les faux plafonds des salles des sanitaires. Afin de réduire la propagation du bruit dans les chambres, les machines seront encoffrées dans un complexe constitué de deux plaques de plâtre et de 100 mm de laine minérale. Les trappes

d'accès aux appareils seront également traitées (cf. chapitre trappe). Concernant le réseau de soufflage, la bouche sera raccordée au terminal par l'intermédiaire d'une gaine flexible acoustique de type Phoniplex M0/M1 de 50 mm de la société France Air ou Fib'air Phonic, ou équivalent acoustique. Les gaines devront être caractérisées par un coefficient d'absorption $\alpha_w \geq 0.90$. La longueur de la gaine sera au minimum de 1 mètre.

Les gaines devront présenter des atténuations statiques par bandes de fréquence conformes à la note de calcul réalisée par l'Entreprise. Les bouches de soufflage et de reprise auront un niveau de puissance acoustique compatible avec les exigences de niveau de bruit des équipements individuels (définis au chapitre 2.2.2). Le nombre sera dimensionné pour chaque local suivant les besoins. Enfin, les appareils seront désolidarisés de la structure du bâtiment par la mise en place de matériaux anti vibratiles.

Si un climatiseur est installé totalement ou en partie à l'intérieur du logement, le niveau de puissance acoustique L_w de l'équipement dans chaque pièce principale et dans la cuisine du logement examiné doit respecter les niveaux suivants :

Nature du local examiné où est placé l'équipement	Niveau de puissance acoustique L_w du climatiseur en dB(A)
Séjour ouvert sur une cuisine ou sur une chambre	$L_w \leq 42$ dB(A)
Séjour fermé	$L_w \leq 41$ dB(A)
Chambre fermée	$L_w \leq 38$ dB(A)
Cuisine fermée	$L_w \leq 53$ dB(A)

6.7.2.2 Centrale de traitement d'air (CTA)

L'entreprise s'attachera à choisir les CTA (situées dans les faux plafonds) dont les niveaux de puissances acoustiques sont les plus faibles.

Pour cela, les CTA avec caisson double peau isolé par l'intérieur seront privilégiées.

Les équipements techniques (extracteurs, CTA, ventilateurs, etc.) seront sélectionnés avec l'émission sonore des carcasses la plus faible possible (puissance acoustique rayonnée). Des extracteurs en caissons isolés et des centrales d'air double peau seront prévus. Des silencieux seront prévus au soufflage et à la reprise, ainsi qu'aux prises et rejets d'air sur tous les réseaux de ventilation. Ils seront situés le plus proche possible du ventilateur en prenant garde que la distance ventilateur - silencieux soit compatible avec un écoulement aérodynamique non turbulent. Leur dimensionnement exact sera calculé en fonction de l'étude d'atténuation acoustique demandée sur la totalité du réseau.

Pour réduire les vibrations, il est nécessaire de :

- Relier les conduits au ventilateur par l'intermédiaire de manchettes souples ;
- De fixer le ventilateur à l'aide de plots ou suspentes anti-vibratiles.

Conduit droit et coude : L'entreprise doit prévoir éventuellement des gaines revêtues de 25 mm de laine de verre à l'intérieur dans le cas où le niveau de régénération dû aux équipements constitutifs du réseau ne permettrait pas d'atteindre les objectifs. Cet absorbant concernerait les gaines terminales.

L'entreprise en charge des travaux fournira à la maîtrise d'œuvre l'ensemble des notes de calculs permettant le dimensionnement des silencieux et le respect des contraintes acoustiques.

6.7.3 Niveau de bruit émis par les équipements extérieurs

L'ensemble des équipements extérieurs composant l'installation de chauffage, ventilation et climatisation seront montés sur des dispositifs antivibratoires. Les équipements de ventilation, climatisation ou chauffage mis en œuvre à l'extérieur du projet (VMC, etc.) seront choisis de manière à ne pas générer de nuisances pour les riverains et respecter la réglementation sur le bruit de voisinage (niveaux réglementaires définis au chapitre 2.2).

Les équipements techniques extérieurs devront être positionnés le plus loin possible des fenêtres d'habitation appartenant au projet. Des capotages pourront être mis en œuvre si les niveaux d'émissions maximums ne respectent pas les seuils d'urgences définis au chapitre 2.2.6.

6.7.4 Réseaux CVC

6.7.4.1 Distribution des locaux

La distribution des réseaux de ventilation dans les différents locaux, devra être réalisée à partir des circulations. À aucun moment des conduits de ventilation ne devront traverser des parois séparatives entre un local sensible et un local bruyant.

- Suspensions :

D'une manière générale, toutes les gaines de distribution d'air situées seront maintenues ou fixées par l'intermédiaire de suspentes antivibratoires ou avec interposition d'un matériau élastique d'au moins 5 mm d'épaisseur.

- Anti-téléphonie :

Les réseaux de gaines doivent permettre le respect des isolements acoustiques retenus entre les différents locaux. À ce titre, tous les dispositifs « anti-téléphoniques » sont dus à ce corps d'état (silencieux, coudes et gaines traitées, etc.). Ces traitements anti-téléphonie s'appliquent de même à tous les réseaux de désenfumages concernés qu'ils soient statiques ou dynamiques.

Afin de réduire les phénomènes d'interphonie, le raccordement au réseau principal situé dans les circulations sera réalisé par des conduits souples isolés. De plus, les piquages sur le réseau principal devront respecter une distance minimale de 2 mètres.

- Traversées des parois et traitement des percements :

Concernant la ventilation des différents locaux, la mise en œuvre de grille de transfert ou bien le détalonnage des portes est interdit.

Les traversées des parois lourdes s'effectuent dans un fourreau métallique laissé en attente muni d'une fente d'élasticité et garni d'un fourreau élastique aux frais du présent corps d'état. Toutes les réservations doivent être ensuite rebouchées au mortier et l'étanchéité parachevée au mastic.

Des manchettes souples doivent être prévues sur le parcours des gaines de part et d'autre de la paroi si un grand débattement est nécessaire au fonctionnement des suspentes souples.

Les traversées des parois légères, couvertures, plafonds et des doublages sont traitées de manière à éviter toute solidarisation de cloisons doubles ou de systèmes masse – ressort – masse avec interposition d'un matériau élastique type GAINOJAC des Établissements LIFTA SUD, ou équivalent. Lorsque cela s'avérera nécessaire, un tronçonnage de la gaine avec interposition d'une façon de manchon souple sera réalisé. Les calfeutrements et rebouchages seront soignés. Ils seront

réalisés au plâtre ou avec renforcement d'une plaque de plâtre complémentaire préalablement découpée et vissée sur les ossatures support des cloisons. L'étanchéité sera parachevée au mastic.

Lorsque des gaines circulent entre deux parements de cloisons ou entre structure et doublage ou faux plafond par exemple, toutes les précautions seront prises afin d'éviter tout contact ou solidarisation des ossatures support des ouvrages, les matériaux et sujétions induites sont dues par le titulaire du présent corps d'état.

La mise en œuvre des rebouchages et calfeutrements doit préserver l'intégrité des éléments élastiques de désolidarisation fournis et posés par les autres intervenants. Le titulaire doit vérifier avant tout rebouchement la présence des fourreaux élastiques de longueur suffisante (5cm de part et d'autre des parois) autour de toutes gaines et canalisations.

Tout rebouchement effectué sans respecter les conditions précédentes sera refusé et devra être repris.

6.7.4.2 Réseaux de ventilation

Afin de garantir les niveaux sonores de bruit de fond, les réseaux de reprise pourront être associés à des silencieux permettant de réduire les émissions sonores produites par les équipements techniques.

Concernant l'implantation des silencieux ces derniers devront être mis en œuvre au plus près de la paroi du local technique afin d'éviter les courts circuits acoustiques. Dans le cas contraire le linéaire du réseau entre le silencieux et la paroi devra recevoir une isolation renforcée.

Afin de réduire les phénomènes de régénération du bruit lié aux vitesses excessives dans les réseaux de gaines au passage des registres de dosage, des boîtes de mélange, des clapets, ces systèmes devront être éloignés des locaux sensibles.

De plus afin de réduire ces phénomènes, il sera recherché les vitesses de circulation de l'air présentées dans le tableau suivant. Ainsi, les dimensions des gaines devront permettre d'atteindre les objectifs de vitesse d'écoulement suivant :

Objectif du niveau sonore à l'intérieur du local	Vitesse d'écoulement limite dans le réseau secondaire (m/s)	Vitesse d'écoulement en amont (m/s)
25 dB(A)	2,5 m/s	3,5 m/s
30 dB(A)	3 m/s	4 m/s
35 dB(A)	3,5 m/s	4,5 m/s
40 dB(A)	3,8 m/s	5 m/s

La vitesse à l'intérieur des silencieux devra être également contrôlée afin de ne pas créer une régénération du bruit.

- Traitement interne des gaines :

Si nécessaire au respect des contraintes acoustiques imposées dans la Notice Acoustique Générale, les gaines seront revêtues intérieurement aux frais du titulaire du présent corps d'état d'un matériau absorbant destiné à réduire le niveau de pression acoustique présent à l'intérieur de celles-ci. Ce matériau devra avoir préalablement obtenu l'accord du bureau études « fluides » de la maîtrise d'œuvre.

- **Renforcement acoustique des gaines, éléments de réseaux et des silencieux**

Le passage d'une gaine ne doit pas être à la source d'une dégradation des contraintes acoustiques imposées dans les locaux concernés, qu'il s'agisse de limite de bruit ambiant ou d'isolement acoustique. Les principes suivants devront impérativement être respectés :

- Toutes les gaines dans lesquelles règne un niveau de pression acoustique incompatible avec la limite de bruit de fond imposée dans le local traversé seront réalisées ou encoffrées en plaques de plâtre avec interposition de laine minérale à la charge du présent corps d'état.
- Toutes les gaines mettant en communication directe deux locaux pour lesquels est demandé un isolement acoustique particulier seront si nécessaire renforcées ou encoffrées, sur toute la longueur du local traversé et selon le cas et l'isolement acoustique requis, au moyen d'une coquille de plâtre toilé, de plaques de plâtre ou d'une gaine tôle double peau. Cette sujétion est rigoureusement indispensable afin d'éviter toute réduction d'isolement acoustique par pont phonique en double traversée. Ces prestations sont dues aux frais du titulaire du présent corps d'état.

6.7.4.3 Grilles et diffuseurs

La sélection des diffuseurs sera réalisée pour chaque local à partir de l'objectif du niveau sonore à respecter, de l'atténuation de l'espace (fonction du local) et enfin du nombre de diffuseurs.

Les grilles d'air neuf et rejet seront dimensionnées de façon à ce que la vitesse du flux d'air n'excède pas 3 m/s.

Si le niveau de bruit en sortie de grilles est trop important dans le cadre du respect des objectifs malgré la présence de pièges à sons en amont, alors l'entreprise fournira des grilles permettant une atténuation du son au passage par insertion de lamelles pourvues de laine de roche. Attention à la perte de surface effective qui sera récupérée en augmentant les dimensions des grilles pour ne pas augmenter la vitesse du flux.

6.7.4.4 VMC - Bouches d'extraction

Les VMC seront choisies pour être les plus silencieuses possibles. Elles pourront être capotées de façon à répondre aux exigences de niveau de bruit de fond dans les locaux techniques. Le ventilateur doit être monté sur support anti-vibratile (*in situ* ou par fabrication) et placé dans un caisson ou un local insonorisé.

6.7.4.5 Traversées de parois

Les gaines des réseaux de CVC traversant les locaux seront encoffrées dans des gaines techniques constituées de deux plaques de plâtres BA 13 et de 45 mm de laine minérale.

6.7.5 Plomberie

6.7.5.1 Règles générales visant à limiter la génération de bruit :

Canalisation d'alimentation en eau chaude et froide : Le bruit créé est lié à la vitesse de passage de l'eau dans la canalisation, il faut donc choisir le diamètre intérieur des tuyauteries d'alimentation en fonction du débit à assurer aux différents points d'utilisation.

Robinetterie : D'une manière générale, le niveau sonore augmente avec la pression d'eau, il faut donc que la pression hydraulique de l'installation reste dans les limites acceptables car les caractéristiques des robinets sont données pour des conditions de pression données. Les performances acoustiques de la robinetterie, des appareils sanitaires et des équipements sanitaires annexes (adoucisseurs, réducteurs de pression, etc.) seront certifiées par un procès-verbal d'essai définissant leur indice Ds. Celui-ci devra être inférieur à 30 dB(A) : classement EAU A3.

Appareils sanitaires : Les bruits liés aux appareils sanitaires sont de deux types :

- Les bruits aériens dus à l'impact de l'eau sur les appareils et les plans d'eau,
- Les bruits dus aux vibrations transmises des appareils sanitaires aux parois du bâtiment.

La forme et le matériau des appareils sanitaires ont une influence sur les bruits de remplissage. Il est préférable d'obtenir un ruissellement de l'eau le long des parois des appareils plutôt qu'un jet à grande vitesse sur le plan d'eau ou le fond de l'appareil. Les bruits aériens peuvent être diminués par la conception même de l'appareil sanitaire et de la robinetterie associée. Les bruits transmis par voie solidienne sont limités par une désolidarisation.

Canalisations d'évacuation : Il faut éviter la formation de bouchons de liquide dans les canalisations d'évacuation des eaux vannes, des eaux usées et des eaux pluviales. Ces bouchons jouent le rôle de piston hydraulique, ils aspirent l'air à travers les siphons des appareils sanitaires en agitant les gardes d'eau et provoquent des bruits gênants de gargouillement. Les canalisations d'évacuation des équipements sanitaires transmettent des bruits par voie aérienne, solidienne et par interphonie. Pour limiter ces transmissions, il est préférable que les canalisations soient :

- Constituées de matériaux denses ou fortement amortis ;
- Désolidarisées de la structure du bâtiment ;
- Intégrées dans des gaines techniques.

Remarque : la diminution du diamètre des canalisations augmente la probabilité de coup de bélier sur les installations, en particulier si les longueurs de canalisations sont importantes et si les robinetteries sont équipées de disques céramiques.

Les réseaux circulants dans les logements seront impérativement encoffrés par un complexe constitué de plusieurs plaques de plâtre BA13 et d'une laine minérale de 100 mm d'épaisseur. Cette prestation se fera en parfaite collaboration avec les lots techniques.

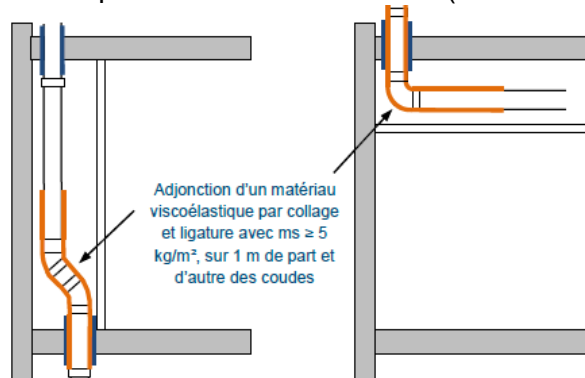
Rappel : Les cloisons / panneaux d'encoffrement seront impérativement caractérisés par un indice d'affaiblissement acoustique R_w+C d'au moins 39 dB dans les cuisines et SdB.

Les encoffrements de réseaux cheminant dans les locaux sensibles seront impérativement caractérisés par un $R_w + C$ d'au moins 47dB.

6.7.6 Chutes d'eau

On entend par chutes l'ensemble de conduits et raccords. Il est distingué les catégories de chutes suivantes :

- Chutes en PVC certifiées NF. Il doit être prévu au niveau des éventuels dévoiements un alourdissement réalisé par l'adjonction d'un matériau viscoélastique par collage et ligature avec $m_s \geq 5 \text{ kg/m}^2$, sur 1 m de part et d'autre des coudes (voir schéma ci-dessous).



Alourdissement des dévoiements de chutes en PVC

- Chutes « acoustiques » sous avis technique (l'avis technique impose des niveaux de bruit Lan inférieurs ou égaux à 53 dB pour les chutes droites et 59 dB pour les dévoiements horizontaux). En complément, ils devront justifier de niveaux inférieurs ou égaux à 60 dB pour les dévoiements obliques. Les mesures seront réalisées selon les principes de la norme NF EN 14366. L'alourdissement par un viscoélastique n'est pas nécessaire dans ce cas.
- Chutes en fonte certifiées NF. L'alourdissement par un viscoélastique n'est pas nécessaire dans ce cas.

Les réseaux circulants dans les logements seront impérativement encoffrés par un complexe constitué de plusieurs plaques de plâtre BA13 et d'une laine minérale de 100 mm d'épaisseur. Cette prestation se fera en parfaite collaboration avec les lots techniques.

Les cloisons / panneaux d'encoffrement seront impérativement caractérisés par un indice d'affaiblissement acoustique R_w+C d'au moins 39 dB.

Les encoffrements de réseaux cheminant dans les pièces principales seront impérativement caractérisés par un $R_w + C$ d'au moins 47dB.

6.7.6.1 Fixations

Les canalisations seront fixées uniquement sur des murs de masse surfacique $m_s \geq 200 \text{ kg/m}^2$, au moyen de colliers anti-vibratiles.

Dans le cas de gaines possédant 4 faces visibles dans la pièce de $m_s < 200 \text{ kg/m}^2$, les canalisations devront être totalement indépendantes des parois de la gaine et fixées aux planchers par le biais d'un support anti-vibratile.

En présence d'une gaine technique accolée à un doublage intérieur de façade, la gaine traversera le doublage jusqu'au mur lourd de façade, les canalisations seront fixées au travers du doublage jusqu'à la façade.

6.7.6.2 Désolidarisation à la traversée de parois

Une désolidarisation des chutes d'eaux est requise au niveau de la traversée de plancher et de paroi verticale par un matériau résilient d'une épaisseur suffisante (5 mm minimum), qui doit dépasser largement (100 mm minimum) de part et d'autre du plancher.

Une désolidarisation du conduit de raccordement du WC à la chute d'eau verticale est requise au niveau de la traversée des parois verticales de gaines techniques, par un matériau résilient d'une épaisseur suffisante (5 mm minimum), qui doit dépasser de 10 mm minimum de part et d'autre de la paroi concernée.

6.7.6.3 Préconisations

Canalisations :

Les gaines des canalisations (EU/EP/EV) seront fixées par des brides avec interposition d'un matériau résilient souple. Les canalisations rigides doivent être désolidarisées des parois par des colliers acoustiques, manchons souples et étanches à la traversée des parois.

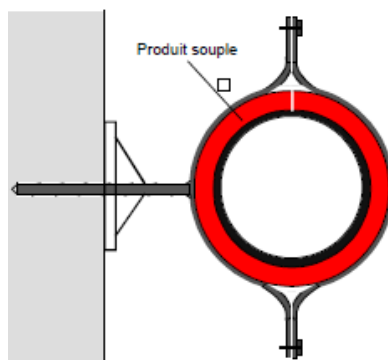


Figure 2 - Collier acoustique

Dans certains cas, elles seront suspendues à la structure au moyen de suspentes à ressort. Les conduits et/ou canalisations doivent être complètement indépendants des parois de la gaine dans laquelle ils seront encoffrés. De plus, ils seront fixés aux planchers par le biais d'un support anti-vibratile. Les chutes d'eau seront désolidarisées au niveau de la traversée de plancher par un matériau résilient d'une épaisseur suffisante (5 mm environ), qui doit dépasser largement (10 cm environ) de part et d'autre du plancher.

Chaque traversée de paroi devra être réalisée dans un fourreau avec interposition d'un matériau résilient de type GAINOJAC des établissements SOMECA, ou équivalent.

Le dimensionnement de ces canalisations devra permettre la limitation des vitesses de circulation suivante :

- Dans les colonnes montantes : inférieure à 1 m/s ;
- Dans les distributions terminales : inférieure à 1 m/s ;
- Niveau en sous-sol : inférieure à 2 m/s.

La pression maximale pour les appareils ne devra pas dépasser 3 bars.

Les canalisations EP, EV et EU (fonte et PVC) lorsqu'elles sont incluses dans un local sensible devront être encoffrées au moyen de deux plaques de plâtre de type BA 13 avec bourrage de laine minérale.

Les types de canalisation d'évacuation retenus sont de type NF en PVC, présentant avec le doublage précité un niveau de bruit d'équipement dans les locaux inférieur à 25 dB.

Ces préconisations sont également à respecter lorsque les canalisations circulent dans le plénum d'un faux-plafond de ces locaux.

Les passages dans les doublages acoustiques ou les cloisons ne devront en aucun cas solidariser des éléments prévus pour être indépendants.

Dans la mesure du possible, la robinetterie sera fixée de préférence sur une paroi lourde (de masse surfacique supérieure ou égale à 350 kg/m²).

Les changements de direction brutaux des colonnes de chute des eaux provoquent des turbulences bruyantes. Deux coudes à 45° sont préférables à un seul coude à 90°. Les embranchements dans le même axe sont à éviter. Les branchements à 88,5° sont meilleurs que ceux à 45°.

La ventilation primaire des colonnes de chute des eaux usées permet de limiter les variations de pression. À cet effet, les colonnes seront prolongées sans réduction de diamètre jusqu'à l'air libre au-dessus des locaux occupés.

Les colonnes de chute d'eau seront situées dans des gaines techniques et seront isoler de l'une des façons suivantes :

- La canalisation sera enrobée d'une coquille en laine minérale d'au moins 5 cm d'épaisseur ;
- La paroi de la gaine technique, côté canalisation, sera doublée de laine minérale d'au 5 cm d'épaisseur.

D'une manière générale :

- o Toutes les canalisations d'un diamètre inférieur ou égal à 50 mm sont fixées par des brides avec interposition d'un matériau résilient.
- o Les canalisations supérieures à 50 mm, contiguës à des locaux sensibles seront suspendues à la structure au moyen de suspentes à ressort, dimensionnées pour respecter une fréquence propre < 10Hz.

Les vibrations dues aux pompes se transmettent le long des tuyauteries par le métal et par l'eau elle-même. La réduction des transmissions par le métal sera améliorée par l'utilisation de manchons souples en caoutchouc. Les durites constituées par des tuyaux de caoutchouc doivent avoir les longueurs minimales suivantes :

Localisation	Diamètre nominal de la tuyauterie (exemple)	Longueur de la manchette
Réseaux en sous-sol	19	25
Réseaux en colonne montante	19	25
Réseaux terminaux	10-16	20

6.7.7 Ascenseurs

L'entreprise devra s'engager pour que le L_{NAT} ne dépasse pas 25 dB dans les chambres. La présence de dispositifs anti-vibratiles sous l'ensemble treuil-moteur-poulies, y compris les poulies de renvoi ou de déflexion est obligatoire. Ainsi, les matériaux anti-vibratiles employés doivent respecter une élasticité telle qu'ils puissent :

- Assurer un affaiblissement suffisant des vibrations : le filtrage doit être supérieur à 90 % ;
- Supporter la charge qui leur est imposée sans être écrasée de manière excessive. L'écrasement (ou flèche) ne doit pas dépasser 20 % de l'épaisseur du matériau non chargé et restera inférieur à 10 mm.

La fixation de l'armoire électrique contenant les contacteurs nécessaires au fonctionnement de l'ascenseur sur une paroi avec interposition de plots anti-vibratiles est obligatoire.

Les guides de la cabine et du contrepoids devront être parfaitement alignés afin de limiter les vibrations. En cas de présence d'un local machinerie, la trappe d'accès au local machinerie doit être lourde et contrebalancée. L'indice d'affaiblissement de la trappe est au minimum de $R_w + C \geq 44$ dB.

En l'absence de joint de dilatation entre la paroi de la gaine et les locaux sensibles, **la paroi de la gaine d'ascenseur** sera composée de voile béton de 20 cm et devra disposer d'un affaiblissement minimal de :

- $R_w + C \geq 62$ dB si contigu à un bureau.

PROJET J1 LA PASSERELLE

Réhabilitation de la halle J1
Activités tertiaires, hôtellerie, restauration, loisirs & culture
Quai de la Joliette – MARSEILLE (13)



Notice acoustique – phase APS

Zone 2- Halle gourmande / co-working / Formation

MAITRE D'OUVRAGE	ADIM PROVENCE	22, Rue Joseph Clérissy 13012 MARSEILLE
AMO ESSP	L CONSEIL	315 CHEMIN DE L'HOORME 06640 SAINT JEANNET
AMO HQE	SOWATT	73, rue Sylvabelle 13006 MARSEILLE
BUREAU DE CONTROLE / SPS	ALPES CONTROLE	Actiparc 2 - Bât. E2 Chemin de Saint Lambert 13821 LA PENNE SUR HUYEAUNE
REICHEN ET ROBERT & ASSOCIES	ARCHITECTES URBANISTES	17 Rue Brézin 75014 PARIS
BDM NOVASTEEL	BE CHARPENTE	2, rue Alexandre Volta ZI Ecopolis Sud 13500 MARTIGUES
SIDF	BE STRUCTURE	30, avenue André Roussin 13016 MARSEILLE
EGIS	BE CVC/ELEC/VRD/SSI	40, Boulevard de dunkerque CS 61001 13016 MARSEILLE
TRAVAUX DU MIDI	ENTREPRISE GENERALE	111 Avenue de la Jarre 13009 Marseille
BIM MANAGER	VCF PROVENCE	111 Avenue de la Jarre 13009 Marseille

Date	Indice	Rédacteur	Rédacteur	Mise à jour	Pages
22/03/2021	2	Jordan MARTINEAU	Laurent GERAULT		50

Sommaire

1 INTRODUCTION	5
2 CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUES DU PROJET	7
2.1 EXIGENCES ACOUSTIQUES.....	7
2.2 PRESENTATION DES OBJECTIFS ACOUSTIQUES RETENUS	8
<i>2.2.1 Isolement au bruit aérien vis-à-vis de l'espace extérieur</i>	<i>8</i>
<i>2.2.2 Isolement au bruit aérien entre locaux.....</i>	<i>16</i>
<i>2.2.3 Isolement aux bruits de choc.....</i>	<i>18</i>
<i>2.2.4 Bruit des équipements</i>	<i>18</i>
<i>2.2.5 Acoustique interne.....</i>	<i>20</i>
<i>2.2.6 Émissions sonores dans l'environnement</i>	<i>20</i>
3 DOCUMENTS À FOURNIR PAR LES ENTREPRISES	21
3.1 GROS ŒUVRE.....	21
3.2 MENUISERIES EXTERIEURES.....	21
3.3 MENUISERIES INTERIEURES.....	21
3.4 CLOISONS, DOUBLAGES ET FAUX PLAFONDS	21
3.5 REVETEMENTS DE SOLS.....	21
3.6 ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES.....	21
3.7 ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES, DEMANDES COMPLEMENTAIRES CONCERNANT LE LOT CVC.....	22
3.8 PLOMBERIE ET SANITAIRES.....	22
3.9 ÉLECTRICITE.....	22
3.10 ASCENSEURS.....	23
4 MESURES D'AUTOCONTROLES A REALISER PAR L'ENTREPRISE	24
4.1 PROCEDURE D'AUTOCONTROLE	24
4.2 MESURE D'AUTOCONTROLE CONCERNANT LE LOT CVC PLOMBERIE ET CHAUFFAGE.....	24
4.3 MESURE D'AUTOCONTROLE CONCERNANT LE LOT REVETEMENT DE SOL.....	25
4.4 MESURE D'AUTOCONTROLE CONCERNANT LE LOT MENUISERIES EXTERIEURES.....	25
4.5 AUTOCONTROLES DES AUTRES LOTS	25

5 MESURE DE CONTROLE À REALISER EN FIN DE CHANTIER.....	26
6 DESCRIPTION DES MOYENS MIS EN OEUVRE.....	27
6.1 GROS ŒUVRE.....	27
6.1.1 Planchers.....	27
6.1.2 Voiles séparatifs	27
6.1.3 Joint de dilatation.....	28
6.1.4 Béton préfabriqué 70 mm.....	28
6.1.5 Conditions générales de mise en œuvre	28
6.2 MENUISERIES EXTERIEURES.....	29
6.2.1 Remarques préalables	29
6.2.2 Ensemble menuisé pour un objectif $D_{nT,A,tr} \geq 33$ dB.....	30
6.2.3 Ensemble menuisé pour un objectif $D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB / mur rideau	30
6.2.4 Typologie des menuiseries :	31
6.2.5 Isolement latéral de la façade rideau.....	32
6.2.6 Portes d'accès au bâtiment.....	33
6.2.7 Conditions générales de mise en œuvre	33
6.3 CLOISONS ET DOUBLAGE	34
6.3.1 Plancher technique	34
6.3.2 Faux-plafond isolant $\Delta R_w + C \geq +12$ dB	34
6.3.3 Doublage 13+80	34
6.3.4 Trappes de visite.....	34
6.3.5 Gaines techniques.....	34
6.3.6 Doublage absorbant en fibre de bois (locaux techniques).....	35
6.3.7 Conditions générales de mise en œuvre	36
6.3.8 Ventilateurs.....	36
6.3.9 Cloison légère en plaque de plâtre – épaisseur 120 mm	36
6.3.10 Cloison légère en plaque de plâtre – épaisseur 98 mm	37
6.3.11 Cloison légère en plaque de plâtre – épaisseur 160 mm	37
6.4 MENUISERIES INTERIEURES.....	37

6.4.1	<i>Blocs portes acoustiques.....</i>	37
6.4.2	<i>Conditions générales de mise en œuvre</i>	38
6.5	REVETEMENTS DE SOL	39
6.5.1	<i>Carrelage sur sous-couche résiliente.....</i>	39
6.5.2	<i>Revêtement de sol textile.....</i>	39
6.5.3	<i>Escalier</i>	39
6.5.4	<i>Conditions générales de mise en œuvre</i>	40
6.6	CORRECTION ACOUSTIQUE DES LOCAUX	40
6.6.1	<i>Doublage absorbant en fibre de bois</i>	42
6.7	ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES.....	42
6.7.1	<i>Vibrations.....</i>	42
6.7.2	<i>Niveau de bruit émis par les équipements implantés à l'intérieur.....</i>	42
6.7.3	<i>Niveau de bruit émis par les équipements extérieurs</i>	44
6.7.4	<i>Réseaux CVC.....</i>	44
6.7.5	<i>Plomberie</i>	46
6.7.6	<i>Chutes d'eau.....</i>	47
6.7.7	<i>Ascenseurs.....</i>	50

1 INTRODUCTION

Le présent document concerne la réhabilitation de la Halle J1 située quai de la Joliette sur la commune de MARSEILLE (13).

Le projet de réhabilitation de la halle J1 concerne l'aménagement de 6 niveaux. Cette notice concerne la création d'établissement recevant du public de la zone 1 du projet, cette zone regroupe des espaces de bureaux, un Game Life Agora et un espace ludo-sportif selon la disposition suivante :

- Niveau N00 :
 - Halle Gourmande ;
 - Accueil bureau, locaux techniques ;
 - Espace Formation .
 - Accueil hôtel et espace SPA associé à l'hôtel (cf. notice hôtel)

- Niveau NM0 :
 - Halle gourmande ;
 - Locaux techniques hôtel, co-working, halle gourmande ;
 - Espace formation
 - Hôtel et espace SPA associé à l'hôtel (cf. notice hôtel).

- Niveau N01 :
 - Bar afterwork ;
 - 4 zones distinctes de co-working intégrant notamment des salles réunion ;
 - Espace Formation ;
 - Espace co-working espace formation ;

- Niveaux NM1 :
 - Cuisines restaurant - Lounge ;
 - 4 zones distinctes de co-working intégrant notamment des salles réunion ;
 - Espace Formation (salle de formation et bureau) ;
 - Espace co-working espace formation ;

- les niveaux N02 et NM2 sont dédiés à l'hôtel non traités dans la présente notice ((cf. notice hôtel)

N02, NM2 et NC0 concernent la création de plateaux de bureaux à aménager.

À noter que à ce stade de l'opération, la distribution des locaux n'est pas figée. Par conséquent, le présent document, dans le souci de considérer les cas les plus défavorables, la présente notice considère chaque zone de co-working comme un espace ouvert. Cependant un cahier des charges preneur sera établi et traitera du cloisonnement de ces locaux.

Les enjeux acoustiques du projet concernent la prise en compte des critères suivants :

- **L'isolement acoustique des locaux vis-à-vis du bruit extérieur ;**
- **L'isolement des locaux à l'intérieur du bâtiment** (isolement au bruit aérien et au bruit de chocs). Cela concerne l'amélioration acoustique des locaux en fonction de l'affectation des locaux voisins ;
- **L'acoustique interne des locaux.** Cela concerne la correction acoustique des différents locaux disposants d'exigences réglementaires ;

- **La bonne gestion du bruit engendré par le fonctionnement des équipements techniques** à l'intérieur des locaux ;
- **La protection acoustique du voisinage** vis-à-vis du bruit engendré par le fonctionnement des équipements techniques.

Ce document concerne la phase APD de l'opération et est composée des deux parties suivantes :

- Il présente les objectifs acoustiques du projet issus de la réglementation et des différents référentiels retenus sur ce projet. À noter que le projet est soumis aux réglementations relatives aux hôtels, bureaux, enseignement et loisirs, auxquelles s'ajoutent la certification BREEAM Very Good sur l'ensemble du projet.
L'ensemble des objectifs acoustiques présentés dans ce document devra être validé par le maître d'ouvrage.
- Il décrit les principes constructifs permettant de répondre aux objectifs définis sur le projet.

Remarque : Les principes de solutions décrits dans la présente notice concernent uniquement l'acoustique du projet. Les conséquences autres qu'acoustiques (structure, ventilation, sécurité, thermique, vibratoire, etc.) devront être validés par des études fournies par des BET spécialisés dans ces domaines, à la charge du maître d'ouvrage.

2 CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUES DU PROJET

2.1 Exigences acoustiques

L'étude du projet est réalisée en tenant compte de la réglementation acoustique française conforté par des cibles visant à améliorer la qualité acoustique du projet, à savoir (liste non exhaustive) :

- **Arrêté du 25 avril 2003** relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement ;
- **Le décret n°95-21 du 09 janvier 1995** relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et modifiant le code de l'urbanisme et le code de la construction et de l'habitation.
- **Décret n°2006-1099 du 31 août 2006** relatif à la lutte contre les bruits de voisinage. Les dispositions de ce décret sont codifiées aux articles R 1134-30 à R 1134-37 et R 1337-6 à R 1337-10-2 du code de la santé publique et modifiant le code de la santé publique ;
- **Arrêté du 5 décembre 2006** relatif aux modalités de mesure des bruits de voisinage ;
- **Arrêté du 1er août 2006** fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19 à R. 111-19-3 et R. 111-19-6 du code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public ;
- **Arrêté du 23 juillet 2013** relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit ;
- **L'arrêté du 1er août 2006** fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19 à R. 111-19-3 et R. 111-19-6 du code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public ;
- **Norme NF EN 12354-3**, juin 2000 "Acoustique du bâtiment – Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments - Partie 3 : Isolation aux bruits aériens venus de l'extérieur" ;
- **Norme NF S 31-010**, décembre 1996 "Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement" ;
- **Norme NF S 31-077**, septembre 2005 "Acoustique – Mesurages *in situ* de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de choc ainsi que du bruit des équipements – Méthode contrôles".
- **Norme NF S 31-080** janvier 2006 –« Acoustique - Bureaux et espaces associés - Niveaux et critères de performances acoustiques par type d'espace »
- **Norme NF S31-199 Mars 2016** – « Acoustique - Performances acoustiques des espaces ouverts de bureaux ».

Par conséquent, le preneur aurait la charge d'assurer le respect de ces objectifs ainsi que les niveaux sonores à l'intérieur de l'établissement conformément au code de la santé publique.

Certification envisagée

- Certification BREAM Very Good sur l'ensemble du projet

Compléments :

- **L'arrêté relatif à la limitation du bruit dans les établissements de loisirs et de sport n'existant pas, pour ces locaux, les objectifs acoustiques seront définis conformément aux recommandations du volet B du guide du CNB n°6 de novembre 2017**
- **Le référentiel CERTIVEA** relatif à la « Qualité Environnementale des Bâtiments – *bâtiments tertiaires* » de 2015 - mise en application : 20/04/2015

2.2 Présentation des objectifs acoustiques retenus

Remarque : Les critères acoustiques mentionnés ci-après sont définis dans l'annexe 1 du présent document.

2.2.1 Isolement au bruit aérien vis-à-vis de l'espace extérieur

Le projet est situé quai d'Arenc à MARSEILLE (13). Le projet est situé quai de la Joliette à Marseille 13002. Il s'agit d'un programme immobilier de bureaux, hôtel, loisirs et commerces.

Le classement sonore des infrastructures de transports terrestres est fourni par la DDT.

La définition des objectifs d'isolement acoustique des façades est réalisée selon l'arrêté du 23 juillet 2013. Compte tenu de la configuration du bâtiment, de son implantation, et afin d'affiner les objectifs en fonction des niveaux, une modélisation acoustique est réalisée selon la norme NF S31-133, conformément à l'article 9 de l'arrêté précité.

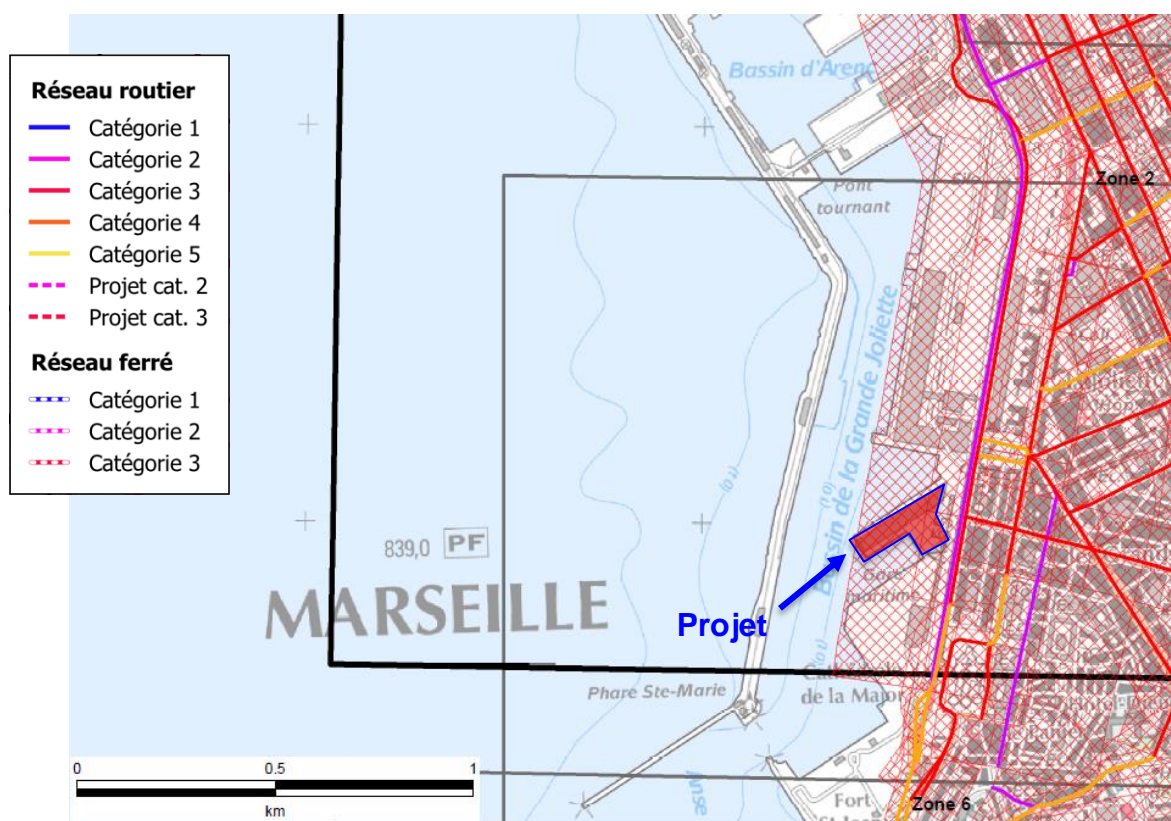


Figure 1 - Classement sonore fourni par la DDT

2.2.1.1 Définition des objectifs par la méthode forfaitaire :

L'application de la méthode forfaitaire définie par l'arrêté du 23 juillet 2013, conclut aux objectifs d'isollements acoustiques des façades suivants :

Façade étudiée	Infrastructure	Nom de l'infrastructure	Catégorie	Distance par rapport à la façade	Ecrans ou merlons acoustiques	Angle de vue	DnTA Tr particulier calculé	DnTA Tr facade
Est	Transport routier	Quai de la joliette	3	39 m	Pièce en zone de façade non protégée	180 °	34 dB(A)	35 dB(A)
Est	Transport routier	Boulevard des dames	3	75 m	Pièce en zone de façade non protégée	25 °	26 dB(A)	
Est	Transport routier	Avenue Robert Schuman	3	190 m	Pièce en zone de façade non protégée	5 °	-6 dB(A)	
Sud Est	Transport routier	Quai de la joliette	3	55 m	Pièce en zone de façade non protégée	135 °	31 dB(A)	32 dB(A)
Sud Est	Transport routier	Boulevard des dames	3	75 m	Pièce en zone de façade non protégée	40 °	27 dB(A)	
Sud Est	Transport routier	Place de la joliette	4	98 m	Pièce en zone de façade non protégée	25 °	-5 dB(A)	
Sud Est	Transport routier	Avenue Robert Schuman	3	195 m	Pièce en zone de façade non protégée	5 °	-6 dB(A)	
Nord Ouest								30 dB(A)
Sud Ouest								30 dB(A)

2.2.1.2 Définition des objectifs par modélisation acoustique :

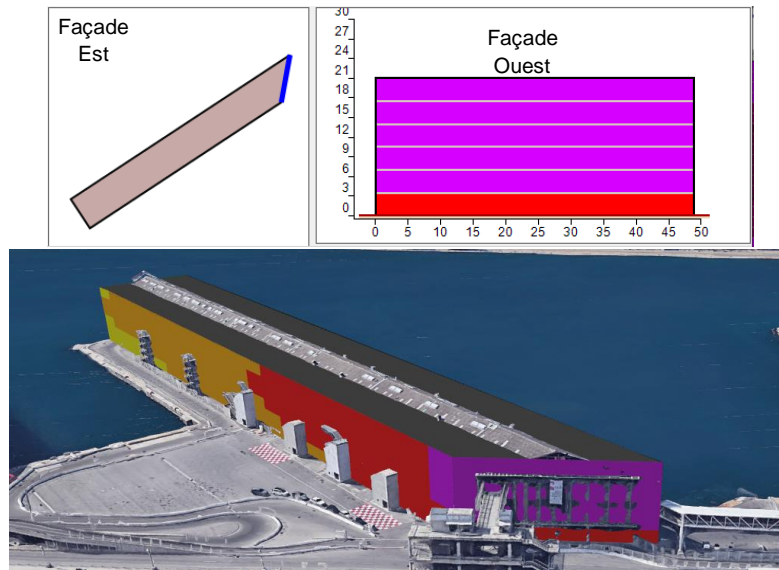
Compte tenu de la présence de l'activité maritime et de la longueur du bâtiment, ces objectifs sont redéfinis de manière plus précise en fonction des étages à partir d'une modélisation acoustique réalisée sous le logiciel Mithra-SIG développé par la société GEOMOD.

Les calculs sont réalisés selon les méthodes conformes à la norme NF S31-133 relative au calcul des niveaux sonores dans l'environnement.

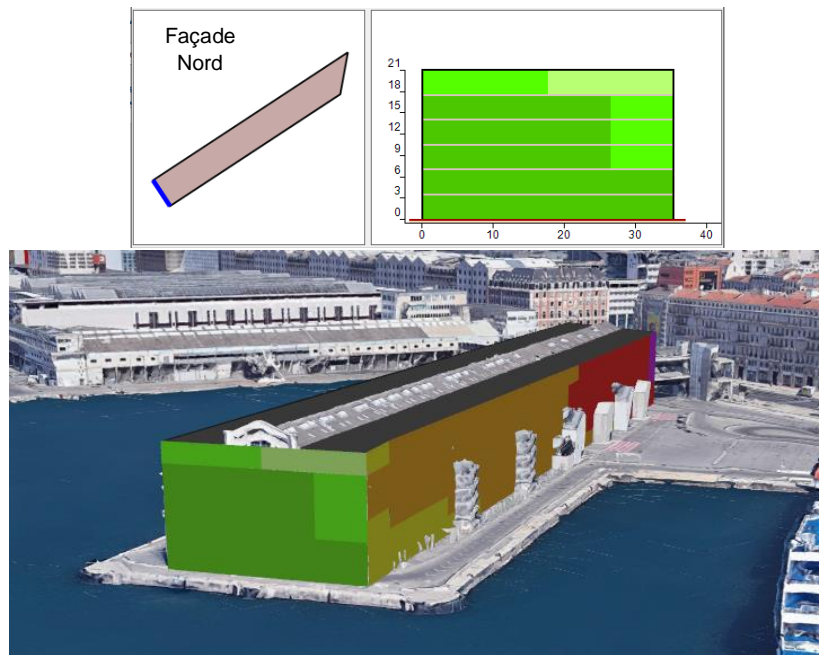
Ces calculs sont affectés pour l'ensemble des infrastructures de transports terrestres situés dans les 300 mètres du projet en recalant les niveaux sonores calculés sur les valeurs définies dans l'arrêté du 23 juillet 2013 aux points de références définis par l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

Les calculs de cartes en façade mettent en évidence l'exposition sonore de chaque façade et chaque étage.

Façade Est



Façade Ouest

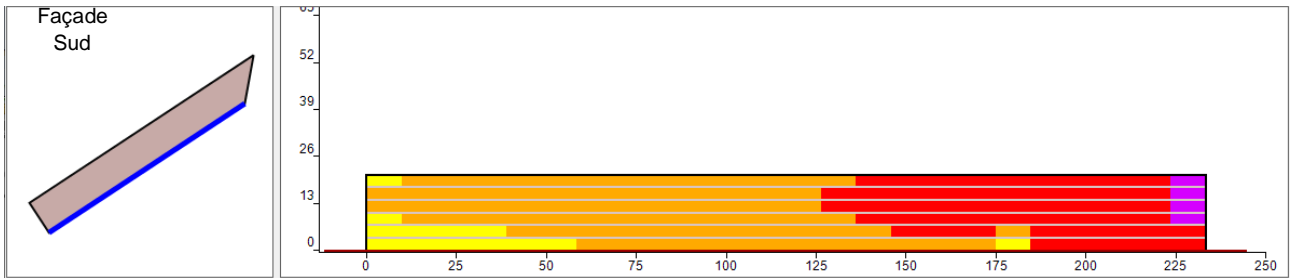


Niveaux sonores

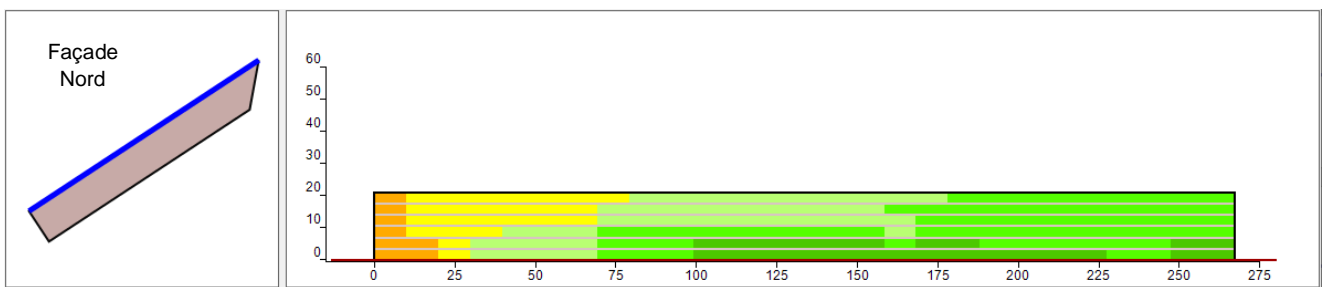
Norme NFS 31.130 (dB(A))

- < 45
- 45 à 50
- 50 à 55
- 55 à 60
- 60 à 65
- 65 à 70
- >= 75

Façade Sud

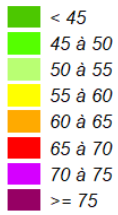


Façade Nord

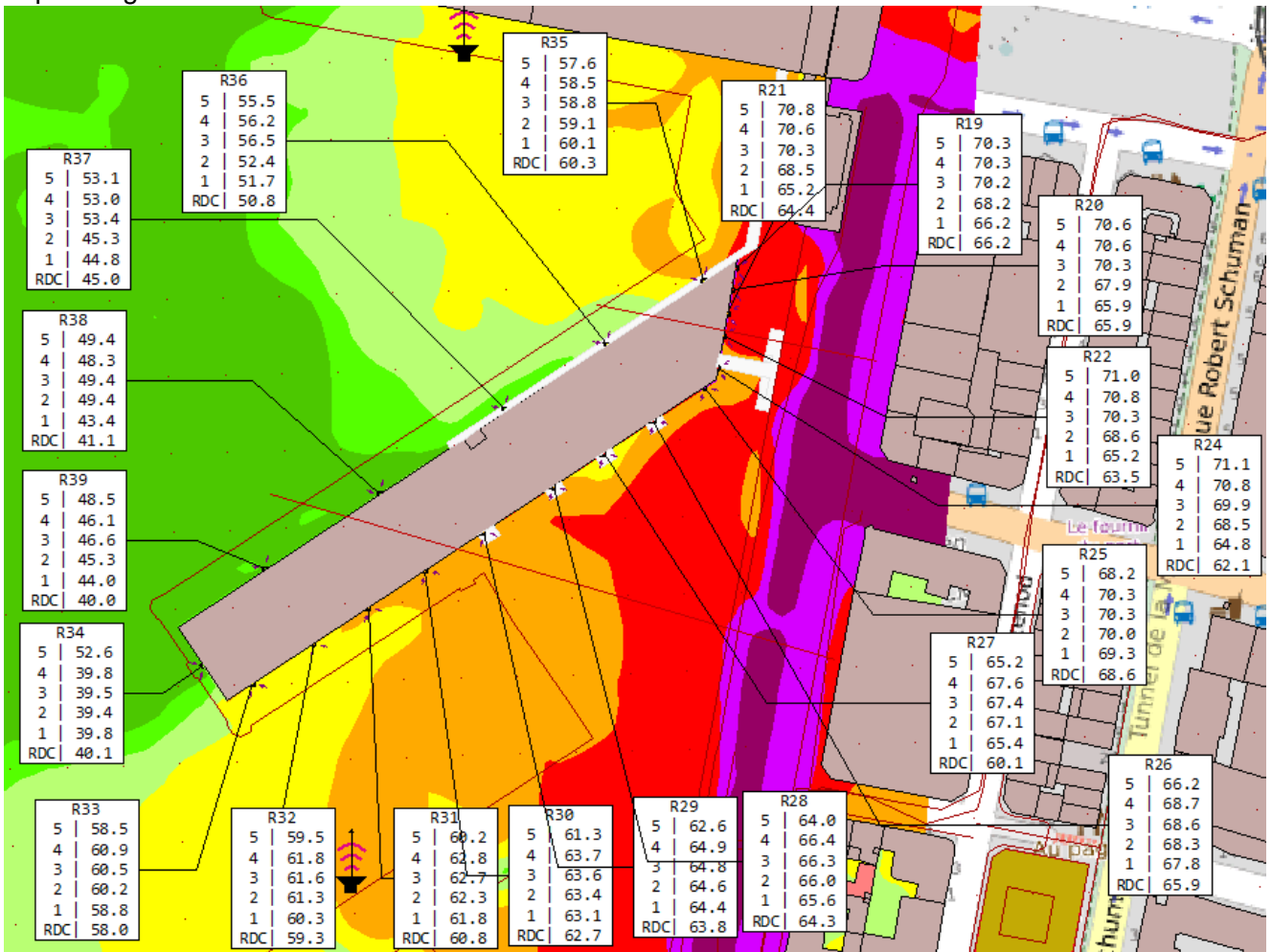


Niveaux sonores

Norme NFS 31.130 (dB(A))



Aux niveaux d'exposition sonore calculés sont soustrait les niveaux de bruit maximum admissibles dans les pièces principales et cuisines afin d'obtenir les objectifs d'isolement acoustique par façade et par étage.



Emplacement des points de calcul

Niveaux sonores

Norme NFS 31.130 (dB(A))



Selon les niveaux sonores calculés, les objectifs d'isolement acoustique pour chaque façade sont présentés dans les tableaux ci-dessous.

Façade	No récepteur	Niveaux (étage)	Exposition	Objectif d'isolement calculé	Objectif d'isolement retenu
EST	19	5	70,3 dB(A)	35,3 dB(A)	35,3 dB(A)
	19	4	70,3 dB(A)	35,3 dB(A)	
	19	3	70,2 dB(A)	35,2 dB(A)	
	19	2	68,2 dB(A)	33,2 dB(A)	
	19	1	66,2 dB(A)	31,2 dB(A)	
	19	RDC	66,2 dB(A)	31,2 dB(A)	
	20	5	70,6 dB(A)	35,6 dB(A)	
	20	4	70,6 dB(A)	35,6 dB(A)	
	20	3	70,3 dB(A)	35,3 dB(A)	
	20	2	67,9 dB(A)	32,9 dB(A)	
	20	1	65,9 dB(A)	30,9 dB(A)	
	20	RDC	65,9 dB(A)	30,9 dB(A)	
	21	5	70,8 dB(A)	35,8 dB(A)	
	21	4	70,6 dB(A)	35,6 dB(A)	
	21	3	70,3 dB(A)	35,3 dB(A)	
	21	2	68,5 dB(A)	33,5 dB(A)	
	21	1	65,2 dB(A)	30,2 dB(A)	
	21	RDC	64,4 dB(A)	30,0 dB(A)	
	22	5	71,0 dB(A)	36,0 dB(A)	
	22	4	70,8 dB(A)	35,8 dB(A)	
	22	3	70,3 dB(A)	35,3 dB(A)	
	22	2	68,6 dB(A)	33,6 dB(A)	
	22	1	65,2 dB(A)	30,2 dB(A)	
	22	RDC	63,5 dB(A)	30,0 dB(A)	
24	5	71,1 dB(A)	36,1 dB(A)		
24	4	70,8 dB(A)	35,8 dB(A)		
24	3	69,9 dB(A)	34,9 dB(A)		
24	2	68,5 dB(A)	33,5 dB(A)		
24	1	64,8 dB(A)	30,0 dB(A)		
24	RDC	62,1 dB(A)	30,0 dB(A)		

Isolements acoustiques retenus pour la façade Est en dB(A)

Façade	No récepteur	Niveaux (étage)	Exposition	Objectif d'isolement calculé	Objectif d'isolement retenu
NORD	35	5	57,6 dB(A)	30,0 dB(A)	30,0 dB(A)
	35	4	58,5 dB(A)	30,0 dB(A)	
	35	3	58,8 dB(A)	30,0 dB(A)	
	35	2	59,1 dB(A)	30,0 dB(A)	
	35	1	60,1 dB(A)	30,0 dB(A)	
	35	RDC	60,3 dB(A)	30,0 dB(A)	
	36	5	55,5 dB(A)	30,0 dB(A)	
	36	4	56,2 dB(A)	30,0 dB(A)	
	36	3	56,5 dB(A)	30,0 dB(A)	
	36	2	52,4 dB(A)	30,0 dB(A)	
	36	1	51,7 dB(A)	30,0 dB(A)	
	36	RDC	50,8 dB(A)	30,0 dB(A)	
	37	5	53,1 dB(A)	30,0 dB(A)	
	37	4	53,0 dB(A)	30,0 dB(A)	
	37	3	53,4 dB(A)	30,0 dB(A)	
	37	2	45,3 dB(A)	30,0 dB(A)	
	37	1	44,8 dB(A)	30,0 dB(A)	
	37	RDC	45,0 dB(A)	30,0 dB(A)	
	38	5	49,4 dB(A)	30,0 dB(A)	
	38	4	48,3 dB(A)	30,0 dB(A)	
	38	3	49,4 dB(A)	30,0 dB(A)	
	38	2	49,4 dB(A)	30,0 dB(A)	
	38	1	43,4 dB(A)	30,0 dB(A)	
	38	RDC	41,1 dB(A)	30,0 dB(A)	
39	5	48,5 dB(A)	30,0 dB(A)		
39	4	46,1 dB(A)	30,0 dB(A)		
39	3	46,6 dB(A)	30,0 dB(A)		
39	2	45,3 dB(A)	30,0 dB(A)		
39	1	44,0 dB(A)	30,0 dB(A)		
39	RDC	40,0 dB(A)	30,0 dB(A)		

Isolements acoustiques retenus pour la façade Nord en dB(A)

Façade	No récepteur	Niveaux (étage)	Exposition	Objectif d'isolement calculé	Objectif d'isolement retenu
OUEST	34	5	52,6 dB(A)	30,0 dB(A)	30,0 dB(A)
	34	4	39,8 dB(A)	30,0 dB(A)	
	34	3	39,5 dB(A)	30,0 dB(A)	
	34	2	39,4 dB(A)	30,0 dB(A)	
	34	1	39,8 dB(A)	30,0 dB(A)	
	34	RDC	40,1 dB(A)	30,0 dB(A)	

Isolements acoustiques retenus pour la façade Ouest en dB(A)

Façade	No récepteur	Niveaux (étage)	Exposition	Objectif d'isolement calculé	Objectif d'isolement retenu
SUD	25	5	68,2 dB(A)	33,2 dB(A)	33,2 dB(A)
	25	4	70,3 dB(A)	35,3 dB(A)	
	25	3	70,3 dB(A)	35,3 dB(A)	
	25	2	70,0 dB(A)	35,0 dB(A)	
	25	1	69,3 dB(A)	34,3 dB(A)	
	25	RDC	68,6 dB(A)	33,6 dB(A)	33,7 dB(A)
	26	5	66,2 dB(A)	31,2 dB(A)	
	26	4	68,7 dB(A)	33,7 dB(A)	
	26	3	68,6 dB(A)	33,6 dB(A)	
	26	2	68,3 dB(A)	33,3 dB(A)	
	26	1	67,8 dB(A)	32,8 dB(A)	32,6 dB(A)
	26	RDC	65,9 dB(A)	30,9 dB(A)	
	27	5	65,2 dB(A)	30,2 dB(A)	
	27	4	67,6 dB(A)	32,6 dB(A)	
	27	3	67,4 dB(A)	32,4 dB(A)	
	27	2	67,1 dB(A)	32,1 dB(A)	31,4 dB(A)
	27	1	65,4 dB(A)	30,4 dB(A)	
	27	RDC	60,1 dB(A)	30,0 dB(A)	
	28	5	64,0 dB(A)	30,0 dB(A)	
	28	4	66,4 dB(A)	31,4 dB(A)	
	28	3	66,3 dB(A)	31,3 dB(A)	30,0 dB(A)
	28	2	66,0 dB(A)	31,0 dB(A)	
	28	1	65,6 dB(A)	30,6 dB(A)	
	28	RDC	64,3 dB(A)	30,0 dB(A)	
	29	5	62,6 dB(A)	30,0 dB(A)	
	29	4	64,9 dB(A)	30,0 dB(A)	
	29	3	64,8 dB(A)	30,0 dB(A)	
	29	2	64,6 dB(A)	30,0 dB(A)	
	29	1	64,4 dB(A)	30,0 dB(A)	
	29	RDC	63,8 dB(A)	30,0 dB(A)	30,0 dB(A)
	30	5	61,3 dB(A)	30,0 dB(A)	
	30	4	63,7 dB(A)	30,0 dB(A)	
	30	3	63,6 dB(A)	30,0 dB(A)	
	30	2	63,4 dB(A)	30,0 dB(A)	
	30	1	63,1 dB(A)	30,0 dB(A)	30,0 dB(A)
30	RDC	62,7 dB(A)	30,0 dB(A)		
31	5	60,2 dB(A)	30,0 dB(A)		
31	4	62,8 dB(A)	30,0 dB(A)		
31	3	62,7 dB(A)	30,0 dB(A)		
31	2	62,3 dB(A)	30,0 dB(A)	30,0 dB(A)	
31	1	61,8 dB(A)	30,0 dB(A)		
31	RDC	60,8 dB(A)	30,0 dB(A)		
32	5	59,5 dB(A)	30,0 dB(A)		
32	4	61,8 dB(A)	30,0 dB(A)		
32	3	61,6 dB(A)	30,0 dB(A)	30,0 dB(A)	
32	2	61,3 dB(A)	30,0 dB(A)		
32	1	60,3 dB(A)	30,0 dB(A)		
32	RDC	59,3 dB(A)	30,0 dB(A)		
33	5	58,5 dB(A)	30,0 dB(A)		30,0 dB(A)
33	4	60,9 dB(A)	30,0 dB(A)		
33	3	60,5 dB(A)	30,0 dB(A)		
33	2	60,2 dB(A)	30,0 dB(A)		
33	1	58,8 dB(A)	30,0 dB(A)		
33	RDC	58,0 dB(A)	30,0 dB(A)		

Isolements acoustiques retenus pour la façade Sud en dB(A)

Le tableau suivant présente les exigences minimales concernant les isolements acoustiques standardisés aux bruits aériens $D_{nT,A,tr}$ issues de la réglementation acoustique.

2.2.1.3 Objectif d'isolement de façade

Les isolements acoustiques sont évalués selon l'arrêté du 23 juillet 2013 et réévalués en fonction du niveau de performance exigé.

Compte tenu de la certification BREEAM visée, les niveaux de performance équivalent renvoient au niveau performant du référentiel HQE des bâtiments tertiaire.

Ainsi concernant les espaces de plateaux modulables, l'exigence retenue est l'isolement $D_{nT,A,tr}$ réglementaire logement avec un terme correctif de -3 dB.

Type de mesure	Local d'émission	Local de réception	Salles concernées dans le projet	Objectif réglementaire	Niveau Performant NFS31-080	Niveau "Très Performant" NFS31-080	Objectif retenu
Isolation par rapport aux bruits aériens extérieurs	Espaces extérieurs	Coworking	Coworking	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB			$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB
Isolation par rapport aux bruits aériens extérieurs	Espaces extérieurs	Enseignement : Tout type de salle d'enseignement	Formation façade Nord	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB	$D_{nT,A,tr} \geq D_{nT,A,tr}$ réglementaire + 2 dB	$D_{nT,A,tr} \geq D_{nT,A,tr}$ réglementaire + 4 dB	$D_{nT,A,tr} \geq D_{nT,A,tr}$ réglementaire + 2 dB
Isolation par rapport aux bruits aériens extérieurs	Espaces extérieurs	Salles de réunion / Salles de formation	Formation façade Sud	$D_{nT,A,tr} \geq 33$ dB	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB et $L50 \leq 35$ dB(A)	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB et $L50 \leq 30$ dB(A)	$D_{nT,A,tr} \geq 33$ dB
Isolation par rapport aux bruits aériens extérieurs	Espaces extérieurs	Espaces de bureau aménagés avec cloisonnement fixe	Coworking	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB et $D_{nT,A,tr} \geq D_{nT,A,tr}$ réglementaire - 5 dB	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB et $D_{nT,A,tr} \geq D_{nT,A,tr}$ réglementaire - 3 dB	$D_{nT,A,tr} \geq D_{nT,A,tr}$ réglementaire logement ou $D_{nT,A,tr}$ étude acoustique	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB
Isolation par rapport aux bruits aériens extérieurs	Espaces extérieurs	Espaces ouverts	Coworking	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB et $L50 \leq 35$ dB(A)	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB et $L50 \leq 30$ dB(A)	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB et $L50 \leq 35$ dB(A)
Isolation par rapport aux bruits aériens extérieurs	Espaces extérieurs	Circulations	Toutes les circulations	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB et $L50 \leq 45$ dB(A)	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB et $L50 \leq 45$ dB(A)	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB et $L50 \leq 45$ dB(A)
Isolation par rapport aux bruits aériens extérieurs	Espaces extérieurs	Restaurant	Halle Gourmande - Bar Restaurant	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB et $L50 \leq 35$ dB(A)	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB

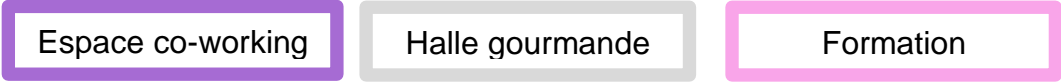
Objectifs d'isolement des façades en fonction de l'affectation des locaux



Objectif d'isolement de la façade Sud et façade Est



Objectif d'isolement de la façade Nord et façade Est



2.2.2 Isolement au bruit aérien entre locaux

Les tableaux suivants présentent les exigences concernant les isolements acoustiques standardisés aux bruits aériens DnT,A issues de la réglementation acoustique et des recommandations nécessaires à l'obtention des certifications présentées au §2.1.

Type de mesure	Local d'émission	Local de réception	Salles concernées dans le projet	Objectif réglementaire	Niveau Performant NFS31-080	Niveau "Très Performant" NFS31-080	Objectif retenu
Isolement par rapport aux bruits aériens intérieurs	Autres espaces	Espaces ouverts	Coworking	DnTA ≥ 30 dB	DnTA ≥ 35 dB	DnTA ≥ 40 dB	DnTA ≥ 35 dB
Isolement par rapport aux bruits aériens intérieurs	Circulation	Espaces ouverts	Coworking	DnTA ≥ 25 dB	DnTA ≥ 30 dB	DnTA ≥ 35 dB	DnTA ≥ 30 dB
Isolement par rapport aux bruits aériens intérieurs	Autres espaces	Bureaux individuels	Coworking	DnTA ≥ 35 dB	DnTA ≥ 40 dB	DnTA ≥ 45 dB	DnTA ≥ 45 dB
Isolement par rapport aux bruits aériens intérieurs	Circulation	Bureaux individuels	Coworking	DnTA ≥ 35 dB	DnTA ≥ 40 dB	DnTA ≥ 45 dB	DnTA ≥ 45 dB
Isolement par rapport aux bruits aériens intérieurs	Autres espaces	Tout type de salle d'enseignement	Formation	DnTA ≥ 40 dB	DnT,A ≥ DnT,A réglementaire + 3 dB	Etude acoustique spécifique	DnTA ≥ 40 dB
Isolement par rapport aux bruits aériens intérieurs	Autres espaces	Salles de réunion / Salles de formation	Formation / co-working	DnTA ≥ 40 dB	DnTA ≥ 45 dB	DnTA ≥ 50 dB	DnTA ≥ 50 dB
Isolement par rapport aux bruits aériens intérieurs	Circulation	Salles de réunion / Salles de formation	Formation	DnTA ≥ 35 dB	DnTA ≥ 40 dB	DnTA ≥ 48 dB	DnTA ≥ 40 dB
Isolement par rapport aux bruits aériens intérieurs	Autres espaces	Restaurant	HALLE GOURMANDE	DnTA ≥ 35 dB	DnTA ≥ 40 dB	DnTA ≥ 45 dB	DnTA ≥ 40 dB
Isolement par rapport aux bruits aériens intérieurs	Circulation	Restaurant	Halle Gourmande	DnTA ≥ 30 dB	DnTA ≥ 35 dB	DnTA ≥ 40 dB	DnTA ≥ 30 dB
Isolement par rapport aux bruits aériens intérieurs	Espace de livraison ou une zone déchet	Espaces dédiés à la vente	HALLE GOURMANDE	DnTA ≥ 45 dB			DnTA ≥ 45 dB

Isolement par rapport aux bruits aériens intérieurs	Local technique bruyant (40 dB en présence d'une porte)	Espaces dédiés à la vente	HALLE GOURMANDE	-			DnT,A ≥ 55 dB
---	---	---------------------------	-----------------	---	--	--	---------------

L'exigence BREEAM impose un isolement minimum pour les locaux sensibles nécessitant une confidentialité spécifique : cela peut être des salles de réunion, bureaux individuels, ou tout autre espace que le preneur final considèrera comme sensible d'un point de vue de la confidentialité. En l'état, les preneurs ne sont pas connus et seront probablement multiples.

Afin de d'obtenir un niveau de confidentialité confortable, le BREEAM impose que la somme des niveaux sonores (bruit des équipements et bruit extérieur) soit supérieure ou égale à 75 dB :

$$Dw+LAeqT \geq 75 \text{ dB.}$$

En considérant que le LAeqT de l'ordre de 25-30 dBA dans les espaces de bureaux et salles de réunion situées sur les façades les moins exposées aux bruits extérieurs et du fait de l'impact des bruits des équipements

Il est retenu :

- Un isolement DnTw+C ≥ 45 dB entre les plateaux modulables (en vertical comme en horizontal, y compris zones de coworking) ;
- Un isolement DnTw+C ≥ 45 dB entre salles de réunion cloisonnées fixes.

Local d'émission	Local réception	Isolement acoustique DnTA proposé
Plateaux de bureaux	Plateaux de bureaux individuels ou collectifs superposés ou adjacents.	DnTA ≥ 45 dB
Espaces des plateaux modulables (cloisonnement amovible)	Espaces de ce même plateau modulable (cloisonnement amovible à la charge du preneur)	Potentiel d'isolement DnTA ≥ 35 dB avec barrières à la charge du preneur. + solutions données pour le preneur pour des isollements de 38-40 dB
Sanitaire	Espaces de bureaux modulables	DnTA ≥ 40 dB en privilégiant au moins deux portes entre les sanitaires et les espaces de bureaux modulables. Isolement porté à 45 dB en cas de cloisonnement possible contre un sanitaire.
Circulation	Tout espace	DnTA ≥ 35 dB transferts d'air acoustique à prévoir dans les plafonds suspendus en cas de nécessité aéraulique
Accueil bureau niveau N00	Plateaux de bureaux	DnTA ≥ 50 dB
Espace ludosportif Game life agora	Plateau 1	DnTA ≥ 58 dB
Plateaux de bureaux	Plateaux de bureaux cloisonnement fixe	DnTA ≥ 48 dB

Remarque :

Dans le cas où un preneur destinerait un local à la diffusion de musique amplifiée à titre habituel, l'étude spécifique ainsi que les traitements acoustiques (isolation et absorption) seront à sa charge.

2.2.3 Isolement aux bruits de choc

Les tableaux suivants présentent les exigences minimales concernant le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé $L'_{nT,w}$ issues de la réglementation acoustique et des certifications retenues sur ce projet.

Type de mesure	Local d'émission	Local de réception	Salles concernées dans le projet	Objectif réglementaire	Niveau "Très Performant" NFS31-080	Certification BREEAM	Objectif retenu
Niveau normalisé de bruit de choc	Autre espace	Bureaux collectifs/individuels	Co-working	$L'_{nT,w} \leq 62$ dB	$L'_{nT,w} \leq 58$ dB		$L'_{nT,w} \leq 60$ dB
Niveau normalisé de bruit de choc	Autre espace	Espaces ouverts	Coworking	$L'_{nT,w} \leq 62$ dB	$L'_{nT,w} \leq 58$ dB		$L'_{nT,w} \leq 60$ dB
Niveau normalisé de bruit de choc	Autre espace	Salles de réunion / Salles de formation	Formation / co-working	$L'_{nT,w} \leq 62$ dB	$L'_{nT,w} \leq 58$ dB		$L'_{nT,w} \leq 60$ dB
Niveau normalisé de bruit de choc	Autre espace	Espaces de détente	SPA (Tout les espaces) - Mezzanine Hotel Refectoire	$L'_{nT,w} \leq 62$ dB	$L'_{nT,w} \leq 58$ dB		$L'_{nT,w} \leq 60$ dB
Niveau normalisé de bruit de choc	Autre espace	Restaurant	Halle Gourmande	$L'_{nT,w} \leq 62$ dB	$L'_{nT,w} \leq 58$ dB		$L'_{nT,w} \leq 60$ dB
Niveau normalisé de bruit de choc	Autre espace	Espaces de détente fermés - Salles de réunion (avec cloisonnement fixe)	SPA (Tout les espaces) - Mezzanine Hotel Refectoire	$L'_{nT,w} \leq 60$ dB			$L'_{nT,w} \leq 60$ dB
Niveau normalisé de bruit de choc	Autre espace	Enseignement : Tout type de salle d'enseignement	Formation	$L'_{nT,w} \leq 60$ dB	$L'_{nT,w} \leq L_{nT,w}$ étude acoustique spécifique		$L'_{nT,w} \leq 60$ dB
Niveau normalisé de bruit de choc	Autre espace	Commerces	Halle Gourmande	$L'_{nT,w} \leq 63$ dB			$L'_{nT,w} \leq 63$ dB

2.2.4 Bruit des équipements

Les tableaux suivants présentent les exigences minimales concernant le niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT} issues de la réglementation acoustique et des certifications retenues sur ce projet.

La cible HEA 5 BREEAM ne traite pas directement de l'isolation acoustique des façades, mais recommande un niveau sonore maximum (et minimum) dans les locaux comprenant la contribution sonore théorique provenant des façades et les bruits d'équipements du bâtiment.

En l'absence de réglementation locale, l'exigence BREEAM se traduit par un niveau sonore L_{AeqT} mesure aux heures d'occupation des bureaux (période notée T), et qui doit être inférieure aux valeurs suivantes :

- $L_{AeqT} \leq 40$ dBA pour des bureaux individuels ;
- 40 dBA $\leq L_{AeqT} \leq 50$ dBA pour des bureaux collectifs ;
- 35 dBA $\leq L_{AeqT} \leq 40$ dBA pour des salles de réunion ;
- 40 dBA $\leq L_{AeqT} \leq 50$ dBA pour des accueils/réceptions ;
- $L_{AeqT} \leq 35$ dBA pour les salles de conférences ;
- $L_{AeqT} \leq 50$ dBA pour les cafeterias ;

- $40 \text{ dBA} \leq \text{LAeqT} \leq 55 \text{ dBA}$ pour les zones de restaurants.

Le respect des exigences HQE en niveau PERFORMANT assure à minima le respect des exigences de niveau sonore maximum fixées par le référentiel BREEAM.

En revanche, il n'est pas garanti que les limites « basses » soient respectées du fait des contributions sonores extérieures. En effet assurer un minimum de 40 dBA dans les bureaux collectifs uniquement par l'apport de façade, nécessiterait de dégrader fortement les isollements de façades et donc rendre fortement perceptibles les passages de véhicules aux abords du projet.

On rappelle que ces limites basses permettent d'assurer un minimum de discrétion entre postes des bureaux collectifs. En effet, un espace de bureau collectif avec peu de bruit de fond n'est pas forcément vécu comme confortable (perception accrue des discussions entre postes notamment). Afin de favoriser l'intimité entre postes il peut être nécessaire d'augmenter le bruit de fond.

En définitive, le respect des limites basses du référentiel BREEAM peuvent être atteintes moyennant la mise en place, par le preneur, de dispositifs de bruits masquants dans les différents espaces concernés par ces limites basses.

Si le preneur final ne souhaite pas intégrer ces dispositifs, cela n'est pas pour autant un frein à l'obtention du critère BREEAM qui prévoit une exception :

* Where ranges of noise levels are specified and privacy is not deemed by the final occupier to be an issue, it is acceptable to disregard the lower limit of the range and consider the noise level criteria to be lower than or equal to the upper limit of the range¹.

Type de mesure	Espaces concernées	Objectif réglementaire	Niveau Performant NFS31-080	Niveau "Très Performant" NFS31-080	Certification BREEAM	Objectif retenu
Niveau de bruit ambiant	Espaces ouverts Coworking	$\text{LAeq} \leq 45 \text{ dB}$	$\text{NR35} \leq \text{Lp} \leq \text{NR40}$	$\text{Lp} \leq \text{NR30}$ permanent) et $\text{Lmax} \leq 35\text{dB(A)}$ (intermittent)	Niveau de bruit ambiant entre 40 et 45 dB(A)	$\text{NR35} \leq \text{Lp} \leq \text{NR40}$
Niveau de bruit ambiant	Bureaux collectifs	$\text{LAeq} \leq 45 \text{ dB}$	$\text{Lp} \leq \text{NR33}$	$\text{Lp} \leq \text{NR30}$ permanent) et $\text{Lmax} \leq 35\text{dB(A)}$ (intermittent)	Niveau de bruit ambiant entre 40 et 45 dB(A)	$\text{Lp} \leq \text{NR33}$
Niveau de bruit ambiant	Espaces prévus pour la parole par exemple salles de séminaires ou de conférence Formation	$\text{LAeq} \leq 40 \text{ dB}$	$\text{Lp} \leq \text{NR33}$	$\text{Lp} \leq \text{NR30}$ permanent) et $\text{Lmax} \leq 35\text{dB(A)}$ (intermittent)	Niveau de bruit ambiant $\leq 35 \text{ dB(A)}$	$\text{Lp} \leq \text{NR33}$
Niveau de bruit ambiant	Restaurants	$\text{LAeq} \leq 50 \text{ dB(A)}$ $\text{LnAT} \leq 45 \text{ dB(A)}$	$\text{Lp} \leq \text{NR35}$	$\text{Lp} \leq \text{NR30}$ permanent) et $\text{Lmax} \leq 35\text{dB(A)}$ (intermittent)	Niveau de bruit ambiant entre 40 et 45 dB(A)	LnAT entre 40 et 45 dB(A)
Niveau de bruit ambiant	Bar afterwork	$\text{LAeq} \leq 50 \text{ dB(A)}$ $\text{LnAT} \leq 45 \text{ dB(A)}$	$\text{Lp} \leq \text{NR35}$	$\text{Lp} \leq \text{NR30}$ permanent) et $\text{Lmax} \leq 35\text{dB(A)}$ (intermittent)	Niveau de bruit ambiant entre 40 et 45 dB(A)	LnAT entre 40 et 45 dB(A)
Niveau de bruit des équipements collectifs et individuels	Grands espaces communs dédiés à la circulation Halls - Halle gourmande - Circulations	$\text{LnAT} \leq 45 \text{ dB(A)}$				$\text{LnAT} \leq 45 \text{ dB(A)}$
Niveau de bruit des équipements collectifs et individuels	Commerces HALLE GOURMANDE	$\text{LnAT} \leq 45 \text{ dB(A)}$				$\text{LnAT} \leq 45 \text{ dB(A)}$

2.2.5 Acoustique interne

Type de mesure	Local de réception	Espaces concernés dans le projet	Objectif réglementaire NF S31-080 et NF S31- 199	Niveau Performant	Niveau "Très Performant"	Certification BREEAM	Objectif retenu
Correction acoustique	Bureaux collectifs	Coworking	Décroissance spatiale $\geq 2\text{dB(A)/dd}$ ou $\text{Tr} \leq 1.2\text{s}$	Décroissance spatiale $\geq 3\text{dB(A)/dd}$ ou $\text{Tr} \leq 1\text{s}$	Décroissance spatiale $\geq 4\text{dB(A)/dd}$ ou $\text{Tr} \leq 0.8\text{ss}$	T25 < 1s	Décroissance spatiale $\geq 3\text{dB(A)/dd}$ ou $\text{Tr} \leq 1\text{s}$
Correction acoustique	Espaces ouverts < 250m3	Coworking	Décroissance spatiale $\geq 2\text{dB(A)/dd}$ ou $\text{Tr} \leq 1.2\text{s}$	Décroissance spatiale $\geq 3\text{dB(A)/dd}$ ou $\text{Tr} \leq 1\text{s}$	Décroissance spatiale $\geq 4\text{dB(A)/dd}$ ou $\text{Tr} \leq 0.8\text{ss}$	T25 < 1s	Décroissance spatiale $\geq 3\text{dB(A)/dd}$ ou $\text{Tr} \leq 1\text{s}$
Correction acoustique	Espaces ouverts > 250m3	Coworking	Décroissance spatiale $\geq 2\text{dB(A)/dd}$ ou $\text{Tr} \leq 1.2\text{s}$	Décroissance spatiale $\geq 3\text{dB(A)/dd}$ ou $\text{Tr} \leq 1\text{s}$	Décroissance spatiale $\geq 4\text{dB(A)/dd}$ ou $\text{Tr} \leq 0.8\text{ss}$		Décroissance spatiale $\geq 3\text{dB(A)/dd}$ ou $\text{Tr} \leq 1\text{s}$
Correction acoustique	Plateaux à aménager < 250m3	Coworking	-	$\text{Tr} \leq 0.9\text{s}$	$\text{Tr} \leq 0.7\text{s}$		$\text{Tr} \leq 0.9\text{s}$
Correction acoustique	Plateaux à aménager > 250m3	Coworking	Décroissance spatiale $\geq 2\text{dB(A)/dd}$ ou $\text{Tr} \leq 1.2\text{s}$	Décroissance spatiale $\geq 2.5\text{dB(A)/dd}$ ou $\text{Tr} \leq 1\text{s}$	Décroissance spatiale $\geq 3\text{dB(A)/dd}$ ou $\text{Tr} \leq 0.8\text{ss}$		Décroissance spatiale $\geq 2.5\text{dB(A)/dd}$ ou $\text{Tr} \leq 1\text{s}$
Correction acoustique	Co-working / Activité basée sur un travail faiblement collaboratif	Il est destiné à recevoir des métiers du type administration, comptabilité, ressources humaines, achats, etc.	$\text{Tr} < 0,6 \text{ s}$ b $\text{Tr} < 0,8 \text{ s}$ à 125Hz D2,S > 7 dB c Atténuation entre postes Dn $\geq 6\text{dB}$				$\text{Tr} < 0,6$ et $\text{Tr} < 0,8 \text{ s}$ à 125Hz D2,S > 7 dB c Atténuation entre postes Dn $\geq 6\text{dB}$

2.2.6 Émissions sonores dans l'environnement

Les bruits générés par les équipements techniques devront être conforme à la réglementation concernant les bruits de voisinage. Cela concerne notamment les équipements assurant la ventilation, le chauffage et le rafraîchissement du bâtiment.

Les seuils d'émergence sonore de l'ensemble des bruits produits par les équipements du nouveau bâtiment sont fixés à 5 dB(A) de jour et de 3 dB(A) de nuit. A ces valeurs s'ajoute un terme correctif fonction de la durée d'apparition du bruit particulier.

Les niveaux sonores obtenus et représentatifs du bruit résiduel sont :

- 50.5 dB(A) sur la période diurne (7h-22h)
- 49.5 dB(A) sur la période nocturne (22h-7h)

Les fiches techniques des mesures de bruit sont présentées en annexe 3.

Ainsi les niveaux sonores en limite de propriété du projet devront rester inférieurs aux valeurs suivantes

Sur la période diurne : LAeq (7h-22h) < 50.5 dB(A)

Sur la période nocturne : LAeq (22h-7h) < 49.5 dB(A)

Valeurs limites retenues dans le cas d'un bruit particulier (équipements techniques) ayant une durée cumulée d'apparition supérieurs à 8 heures par jour.

3 DOCUMENTS À FOURNIR PAR LES ENTREPRISES

Dans le cadre de l'opération, les entreprises devront notamment soumettre au VISA du maître d'œuvre les éléments suivants ainsi que tout élément justificatif des prestations à réaliser.

3.1 Gros œuvre

- Plans d'exécution avec mention des types et épaisseurs de planchers, voiles et parois maçonnées ;
- Détails de mise en œuvre des planchers, voiles et parois maçonnées ;
- Plans de mise en œuvre des terrasses accessibles avec fiches techniques des matériaux résilients utilisés.

3.2 Menuiseries extérieures

- Plans et coupes de façade avec mention des performances acoustiques des châssis vitrés ;
- Fiche technique et rapports d'essais acoustiques issus de laboratoire tel que le CSTB ou le CEBTP indiquant l'indice $R_w + C_{tr}$ concernant les portes, les portes fenêtres, les fenêtres, les baies fixes, les puits de lumière et les trappes ;
- Détails des jonctions entre les façades et le gros œuvre et avec les cloisons sèches.

3.3 Menuiseries intérieures

- Fiche technique, plan de repérage et rapports d'essais acoustiques issus de laboratoire tel que le CSTB ou le CEBTP indiquant l'indice $R_w + C$ concernant les châssis vitrés ;
- Fiche technique, plan de repérage et rapports d'essais acoustiques issus de laboratoire tel que le CSTB ou le CEBTP indiquant l'indice $R_w + C$ concernant les bloc-portes ;
- Fiche technique, plan de repérage et rapports d'essais acoustiques concernant les trappes ;
- Plans de détail avec localisation des joints acoustiques.

3.4 Cloisons, doublages et faux plafonds

- Fiche technique, plan de repérage, et rapports d'essais acoustiques issus de laboratoire tel que le CSTB ou le CEBTP indiquant respectivement l'indice $R_w + C$ et $\Delta[R_w + C]$ des cloisons et doublages ;
- Fiche technique, plan de repérage et rapports d'essais acoustiques issus de laboratoire tel que le CSTB ou le CEBTP indiquant l'indice α_w des faux plafonds et revêtement muraux ;
- Plans concernant les points singuliers (jonctions entre les différentes cloisons, jonction entre les cloisons et les façades) ;
- La localisation de tout éléments encastrés (prises électriques, gaines, etc.).

3.5 Revêtements de sols

- Plan de repérage des types de sols avec indication des performances acoustiques ;
- Rapports d'essais acoustiques issus de laboratoire tel que le CSTB ou le CEBTP indiquant l'indice ΔL_w des différents sols et sous-couches acoustiques ;
- Fiches techniques des différents revêtements de sols et des sous-couches acoustiques sous chape flottante.

3.6 Équipements techniques

- Spécifications mécaniques, acoustiques et vibratoires des matériels retenus : marque, type, niveau de puissance acoustique, poids, vitesse de rotation, nature des appuis entre la machine et le sol et nombre d'appuis, élasticité statique et dynamique, courbe de compression ;

- Plans d'exécution avec localisation des équipements reposants sur des dispositifs antivibratoires pour les corps d'états suivants : Gros-œuvre, Cloisons et doublages, Électricité, Plomberie et sanitaires. Ils devront faire apparaître le traitement des points singuliers (traversées de planchers de parois) ;
- Notes des calculs acoustiques concernant les systèmes anti-vibratiles retenus pour l'isolation vibratoire des différents appareils, il devra être obligatoirement indiqué les descentes de charges sur chaque appui.

3.7 Équipements techniques, demandes complémentaires concernant le lot CVC

- Notes de calculs justifiant le respect des niveaux sonores de bruit de fond à l'intérieur de l'ensemble des locaux ;
- Note de calcul détaillées concernant chaque conduit aéraulique détaillant en particulier : les niveaux de puissance acoustique des ventilateurs (de 63 Hz à 8000 Hz) ; les calculs détaillés par bande d'octave des atténuations réalisées tout le long des réseaux gainés, qui devront prendre en compte les tolérances données par le fabricant ; les performances acoustiques des atténuateurs (silencieux) retenus et les puissances acoustiques régénérées ; le niveau acoustique des bouches sélectionnées et le niveau de puissance acoustique résultant dans les différents locaux ; les conditions de mesure des niveaux de bruits des équipements retenus devront être détaillées (champ libre, etc.) ;
- Les notes de calcul des systèmes d'anti téléphonie ;
- Les plans d'exécution des réseaux de ventilation et de traitement de l'air faisant apparaitre les dimensions et types de gaines (Fib-Air, tôle, etc.), les fiches techniques des silencieux employés (ils devront mentionner les niveaux de pression ou de puissance acoustique au terminal ainsi que la vitesse d'écoulement et la perte de charge) ;
- Les notes de calcul des prises et des rejets d'air en toiture et en façade ;
- Les procès-verbaux des niveaux de puissance acoustique régénérés par les bouches ;
- Les caractéristiques de tous les matériaux résilients de désolidarisation retenus ;
- Les détails d'exécution des différentes traversées de parois par les canalisations.

3.8 Plomberie et sanitaires

- Spécifications mécaniques, acoustiques et vibratoires des matériels retenus : marque, type, niveau de puissance acoustique, poids, vitesse de rotation, nature des appuis entre la machine et le sol et nombre d'appuis, élasticité statique et dynamique, courbe de compression ;
- Plans et détails d'exécution des systèmes de fixation des équipements sanitaires ;
- Les valeurs de Ds certifiés par un procès-verbal in extenso de mesure en laboratoire conforme à la norme NF S 31-014, NF S 31-015 et NF S 31-016 pour les débits et les pressions d'exploitation retenues. L'indice Ds des robinets devra être compris entre 25 et 30 dB(A) ;
- Plans d'exécution indiquant la nature des canalisations (PVC ou fonte) avec dessin de principe de calfeutrement des traversées de dalles et de parois.

3.9 Électricité

- Spécifications mécaniques, acoustiques et vibratoires des matériels retenus : marque, type, niveau de puissance acoustique, poids, vitesse de rotation, nature des appuis entre la machine et le sol et nombre d'appuis, élasticité statique et dynamique, courbe de compression ;
- Concernant les courants fort : plans d'exécution des réseaux faisant apparaitre les calfeutrements des traversées de paroi et de dalle, la localisation des boîtiers électriques ;

- Note de calcul détaillées concernant chaque conduit aéraulique détaillant en particulier : les niveaux de puissance acoustique rayonnés par les transformateurs (de 63 Hz à 8000 Hz) ; les calculs détaillés par bande d'octave des atténuations réalisées tout le long des réseaux gainés, qui devront prendre en compte les tolérances données par le fabricant les conditions de mesure des niveaux de bruits des équipements retenus devront être détaillées (champ libre, etc.).

3.10 Ascenseurs

- Spécifications mécaniques, acoustiques et vibratoires des matériels retenus : marque, type, niveau de puissance acoustique, poids, vitesse de rotation, nature des appuis entre la machine et le sol et nombre d'appuis, élasticité statique et dynamique, courbe de compression. Les fiches techniques des plots antivibratoires et les documents suivants devront être fournis : Un certificat de contrôle qualité des plots ; La courbe de fluage dans le temps ; Le certificat de l'essai de fatigue de 3 000 000 cycles ;
- Plans d'exécution avec localisation des dispositifs antivibratoires en indiquant la référence et les caractéristiques techniques (raideur dynamique, affaiblissement, fréquence de résonance), le traitement des traversées de dalle et de paroi ;
- Notes de calcul indiquant le niveau de pression acoustique dans les locaux machinerie.

4 MESURES D'AUTOCONTROLES A REALISER PAR L'ENTREPRISE

Les autocontrôles acoustiques réalisés à la charge des entreprises ont pour objet de contrôler durant toute la durée des travaux les performances acoustiques des matériaux et des systèmes mis en place in situ conformément aux exigences acoustiques du projet. Ils permettent également à ce que les mesures en fin de chantier soient les plus efficaces possibles.

La maîtrise d'œuvre se réserve le droit d'exiger des mesures de contrôle acoustique durant les travaux si elle l'estime nécessaire. À noter que ces investigations seront réalisées à la charge des entreprises concernées.

Les mesures d'autocontrôles concernent :

- La vérification de la conformité des isolements dans les locaux pour les cas jugés les plus défavorables ;
- La vérification des bruits d'équipements dans les logements.

Si les contrôles réalisés par le maître d'œuvre indiquent un problème acoustique sur un ouvrage ou une absence d'autocontrôle préalable, les entreprises auront à leur charge la mise en conformité des ouvrages et l'intégralité des mesures acoustiques et des frais afférents.

4.1 Procédure d'autocontrôle

Les mesures d'autocontrôles devront être réalisées dans le respect des normes suivantes :

- **Norme NF S 31-077**, septembre 2005 "Acoustique – Mesurages *in situ* de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de choc ainsi que du bruit des équipements – Méthode contrôles" ;
- **Norme NF S 31-010**, décembre 1996 "Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement".

Dans le cadre de la réalisation des mesures acoustiques, il devra être mentionné les éléments suivants :

- La date de réalisation des mesures de bruit ;
- Le nom du responsable ayant réalisé les mesures de bruit ;
- La nature des mesures réalisées ;
- Les conditions des mesures ;
- Un plan de situation de l'emplacement des mesures réalisées ;
- L'ensemble des informations au moment des mesures sur les ouvrages concernés par les investigations ;
- Les procès-verbaux des mesures regroupant l'ensemble des informations.

L'ensemble des mesures devra être regroupé dans un rapport technique fourni à la maîtrise d'œuvre avant le contrôle final des travaux.

4.2 Mesure d'autocontrôle concernant le lot CVC plomberie et chauffage

Concernant les lots CVC, plomberie et chauffage, il devra être réalisé des mesures d'autocontrôle à l'intérieur et dans l'environnement des locaux.

Les mesures acoustiques concerneront les éléments suivants :

- Une mesure du niveau de bruit de fond dans chaque espace distincts (bureau individuel, espace ouvert, salle de réunion, formation, restaurant, etc.) ;
- Une mesure du niveau sonore à 2 mètres des grilles de ventilation situées en façade et en toiture.

Les mesures devront s'accompagner de contrôle des débits afin de vérifier le point de fonctionnement des équipements techniques. Au préalable aux mesures, il devra être réalisé l'équilibrage des réseaux.

4.3 Mesure d'autocontrôle concernant le lot revêtement de sol

Concernant le lot revêtement de sol, il sera réalisé des mesures d'autocontrôle afin de valider que l'isolement acoustique au bruit de choc est bien atteint.

Pour cela il sera réalisé :

- Une mesure de niveau de bruit de choc en verticale entre deux pièces principales ;
- Une mesure de niveau de bruit de choc en horizontale entre la circulation et une pièce principale.

4.4 Mesure d'autocontrôle concernant le lot menuiseries extérieures

Concernant le lot menuiseries extérieures, un logement témoin devra être réalisé en amont, il fera l'objet d'une mesure d'isolement acoustique sur un des cas les plus contraignant pour valider la solution retenue.

Dans un second temps, des mesures d'autocontrôle seront réalisées sur les différents types de menuiserie afin de valider que l'isolement acoustique au bruit aérien est bien atteint.

Pour cela il sera réalisé :

- Une mesure d'isolement acoustique $D_{nT,A,tr}$ dans à minima une chambre dont le rapport surface châssis / volume est le plus important, pour chacun des objectifs retenus.

4.5 Autocontrôles des autres lots

Les entreprises des autres lots sont responsables du respect des objectifs acoustiques définis dans la présente notice. Il leur appartient de réaliser les mesures d'autocontrôle afin de vérifier la conformité des ouvrages. Elles devront entreprendre les travaux et corrections complémentaires, à leur charge, visant à atteindre les objectifs acoustiques définis dans la présente notice.

5 MESURE DE CONTROLE À REALISER EN FIN DE CHANTIER

Après la réalisation de l'ensemble des travaux, une campagne de mesures acoustiques sera réalisée par l'acousticien de la maîtrise d'œuvre. Cette campagne permettra d'évaluer les performances acoustiques des produits et la mise en œuvre des matériaux.

Avant l'intervention de l'acousticien, les entreprises responsables des travaux devront prendre toutes les dispositions nécessaires afin de permettre de bonnes conditions à la réalisation des mesures acoustiques. Elles devront en particulier vérifier l'ensemble des rebouchages, des étanchéités périphériques des portes, le réglage des réseaux de ventilation, le réglage du fonctionnement des équipements techniques.

Les mesures acoustiques concerneront les sujets suivants :

- Les niveaux sonores à l'intérieur des locaux ;
- L'isolement acoustique $D_{nT,A}$ entre les différents locaux d'un même étage ou de deux étages différents ;
- L'isolement au bruit d'impact $L'_{nT,w}$ entre des locaux situés au même niveau ou à des niveaux différents ;
- La durée de réverbération à l'intérieur des locaux ;
- Les mesures des émissions sonores des équipements techniques dans l'environnement du projet.

Concernant les critères acoustiques à l'intérieur des locaux, la conformité des résultats suivant les exigences du cahier des charges seront admises si les résultats restent dans une fourchette de +/- 3 dB. Cette tolérance est liée à l'incertitude des mesures. **Cependant cette tolérance ne doit en aucun cas être intégrée dans la conception et le choix des matériaux** (procès-verbaux des laboratoires acoustiques). Elle ne constitue pas un assouplissement des exigences acoustiques liées au projet. Aucune tolérance ne sera appliquée concernant les bruits émis dans l'environnement par le fonctionnement du bâtiment.

Concernant les bruits émis dans l'environnement par le fonctionnement des différents équipements techniques et de musique amplifiée, aucune tolérance ne sera appliquée.

Les essais acoustiques seront réalisés une fois les travaux achevés et les opérations préalables de réception effectuées par le maître d'œuvre et en l'absence d'entreprise travaillant sur le site.

Dans le cas où les essais acoustiques indiquent une non-conformité des travaux réalisés, l'acousticien aura à sa charge d'analyser les problèmes rencontrés et de définir des solutions acoustiques nouvelles à mettre en œuvre.

Pour toute non-conformité avérée, les entreprises responsables des travaux devront procéder à la réalisation de travaux complémentaires et supporter les charges correspondantes y compris la réalisation de nouveaux essais acoustiques de contrôle.

6 DESCRIPTION DES MOYENS MIS EN ŒUVRE

6.1 Gros œuvre

6.1.1 Planchers

6.1.1.1 Plancher collaborant

Il sera mis en œuvre un plancher collaborant d'épaisseur totale 180 mm minimum de type COFRAPLUS 60 de la société ARCELOR MITTAL ou équivalent acoustique.

Performance acoustique minimum de la dalle : $R_w + C \geq 48$ dB.

Remarques :

- Le faux plancher technique devra justifier d'un indice d'isolement latéral en horizontal **$D_{nfw} + C \geq 47$ dB** et d'une masse minimum $m > 45$ kg/m².
- il sera mis en œuvre une chape flottante sur sous-couche acoustique disposant d'un **$\Delta L_w \geq 17$ dB**, apportant un gain de l'affaiblissement acoustique de plancher **$\Delta R_w + C \geq 8$ dB**.

Localisation :

- Le plancher des mezzanines
- Plancher du R+2 non conservé (voir plan structure)

Un essai acoustique en laboratoire sera requis sur les différentes typologies justifiant de l'atteinte de ces performances.

6.1.1.2 Dalle béton de 19 cm

Conservation partielle de la dalle béton d'une épaisseur de 19 cm et de masse surfacique 445 kg/m² minimum. Un ragréage de 2 cm sera mis en œuvre afin de compenser la non planéité de la dalle.

Performance acoustique minimum de la dalle : $R_w + C \geq 63$ dB ; $R_w + C_{tr} \geq 59$ dB.

Remarques :

- il sera mis en œuvre un revêtement sol plastique ou textile disposant d'un **$\Delta L_w \geq 17$ dB**

Localisation :

- Planchers conservés aux niveaux N01 et N02 (voir plans structure)

6.1.1.3 Dalle alvéolée 28+5

Mise en œuvre d'une dalle alvéolée d'épaisseur 28 cm surmontée d'une chape de 5 cm d'une masse surfacique de 425/kg/m².

Performance acoustique minimum de la dalle : $R_w + C \geq 60$ dB ; $R_w + C_{tr} \geq 54$ dB.

Remarques :

- En cas d'absence de chape flottante, il sera mis en œuvre un carrelage collé sur résilient défini au chapitre 6.5 ou d'un revêtement sol plastique ou textile disposant d'un **$\Delta L_w \geq 17$ dB**.

Localisation :

- Plancher niveau N02 non conservé (voir plan structure)

6.1.2 Voiles séparatifs

6.1.2.1 Voile en béton coulé 20 cm

Voile de béton coulé d'épaisseur 18 cm et masse surfacique 470 kg/m² minimum.

Performance acoustique minimum : $R_w + C \geq 62 \text{ dB}$; $R_w + C_{tr} \geq 57 \text{ dB}$.

Localisation :

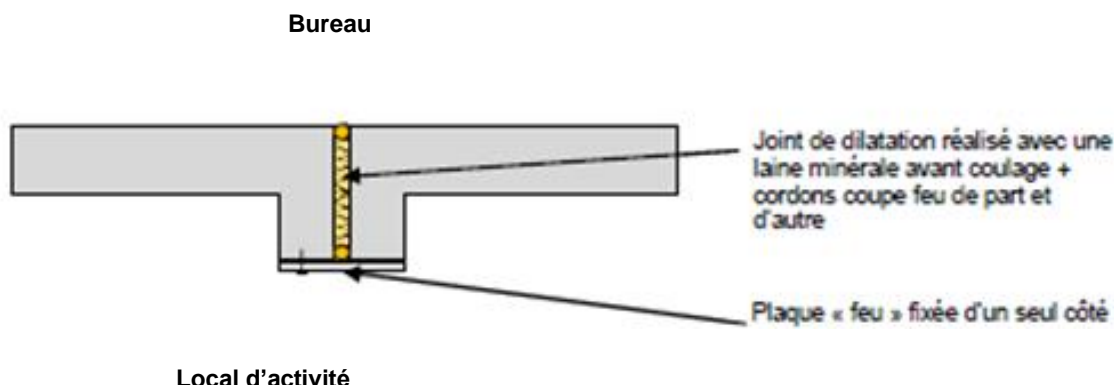
- Séparatif entre cages d'ascenseur, d'escaliers et les espaces bureaux à aménager ;
- Trémie d'ascenseur ;
- Séparatifs entre les locaux CTA et locaux sensibles.

6.1.3 Joint de dilatation

Si un joint de dilatation est prévu dans le plancher entre différents espaces de bureaux et entre bureaux et la halle gourmande, les préconisations suivantes devront être respectées :

- Des voiles bétons de 18 cm minimum devront être mis en œuvre de part et d'autre du joint de dilatation ;
- La chape flottante sera interrompue au droit du joint ;
- Le joint de dilatation devra se prolonger jusqu'aux fondations.

Un exemple de traitement des JD :



Remarque : d'une manière générale, la présence d'un joint de dilatation au milieu d'un local sensible est à éviter.

6.1.4 Béton préfabriqué 70 mm

Il sera mis en œuvre d'une paroi en béton préfabriqué de 700 mm d'épaisseur, de masse surfacique 90 kg/m² minimum.

Performance acoustique minimum : $R_w + C \geq 38 \text{ dB}$, $R_w + C_{tr} \geq 37 \text{ dB}$.

Localisations :

- Gains des ventilations paliers mitoyenne à un local sensible ;
- Gains techniques (CTA) verticales traversant un local sensible.

6.1.5 Conditions générales de mise en œuvre

Les trous de banche devront être rebouchés. Dans le cas de mise en œuvre de béton banché, tous matériaux nécessaires au levage et à la manutention des ouvrages dépassant des parois et/ou dalles maçonnées devront être égalisés ou supprimés. Les trous qui subsistent après l'enlèvement des espaceurs de coffrages doivent être soigneusement rebouchés.

L'ensemble des parois maçonnées devra assurer une parfaite étanchéité à l'air et notamment les jonctions avec les éléments de façade. On veillera à la bonne étanchéité entre la maçonnerie et une huisserie de porte ou de fenêtre assuré par un calfeutrement au mortier.

Les parois verticales sont mises en œuvre depuis le nu de la dalle du plancher bas et jusqu'au nu de la dalle du plancher haut.

Traversées de gaines ou de canalisations :

L'étanchéité doit être assurée entre la paroi en maçonnerie et l'élément qui la traverse. Cette étanchéité est obtenue à l'aide d'un fourreau souple. L'espace entre la paroi et le fourreau doit être colmaté soigneusement par du mortier ou du béton sur toute l'épaisseur de la paroi. Dans le cas où une canalisation traverse un plancher, le fourreau doit avoir une hauteur suffisante pour dépasser le niveau du sol ou du plafond finis : débord de 10 mm au-dessus du sol fini et de 5 mm au-dessous du plafond fini.

6.2 Menuiseries extérieures

6.2.1 Remarques préalables

Il convient de ne pas confondre un isolement exprimé sous forme de DnT,A,tr et un indice d'affaiblissement acoustique exprimé sous forme de $Rw + Ctr$.

Pour tous les éléments menuisés et vitrés, les caractéristiques en termes de $Rw + Ctr$, de Dn,e (ainsi d'ailleurs que les isollements à atteindre exprimés en termes de DnT,A,tr) le sont pour un spectre de bruit routier.

Les documents à fournir en phase d'exécution, dans un calendrier anticipé compatible avec l'avancement des travaux pour ce lot, sont importants et jouent un rôle primordial pour la validation et l'obtention des résultats in situ.

La pose des premiers châssis vitrés sur le chantier ne pourra être effectuée avant fourniture et approbation par la maîtrise d'œuvre des PV d'essais acoustiques.

Les données acoustiques devront donc être transmises dans un calendrier compatible avec l'avancement contractuel du chantier. Typiquement ce délai sera de trois mois minimums.

Le titulaire pourra présenter des PV d'essais acoustiques des vitrages mais devra alors justifier de la non dégradation des performances acoustiques une fois le vitrage intégré dans son châssis.

Des PV d'essai réalisés de façon indépendante (hors cellule d'essai du fabricant de profilé ou de vitrage) dans les cellules d'essai du CSTB ou du CEBTP sont demandés en priorité pour statuer au plus tôt sur les performances acoustiques des produits proposés.

Les hypothèses pour le calcul des performances acoustiques des menuiseries extérieures sont les suivantes :

- Façade vitrée et mur rideau ;
- Les dimensions des menuiseries extérieures sont issues des plans fournis par le maître d'œuvre ;

- Les menuiseries extérieures sont des châssis spécifiques sans système d'occultation ;
- Pas d'entrées d'air en façade (ventilation double flux)

6.2.2 Ensemble menuisé pour un objectif $D_{nT,A,tr} \geq 33$ dB

Les menuiseries avec ouvrants renforcés disposeront impérativement d'ouvrant à frappe type oscillo-battant ou ouvrant à la française. Elles seront équipées de doubles vitrages feuilletés type 44.2Silence/15/8 ou équivalent acoustique.

Performance acoustique minimum du châssis + vitrage : $R_w + C_{tr} \geq 34$ dB.

Localisation :

- Façades Nord et Sud au niveau de l'espace formation / typologie ME01 et ENS 11.

6.2.3 Ensemble menuisé pour un objectif $D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB / mur rideau

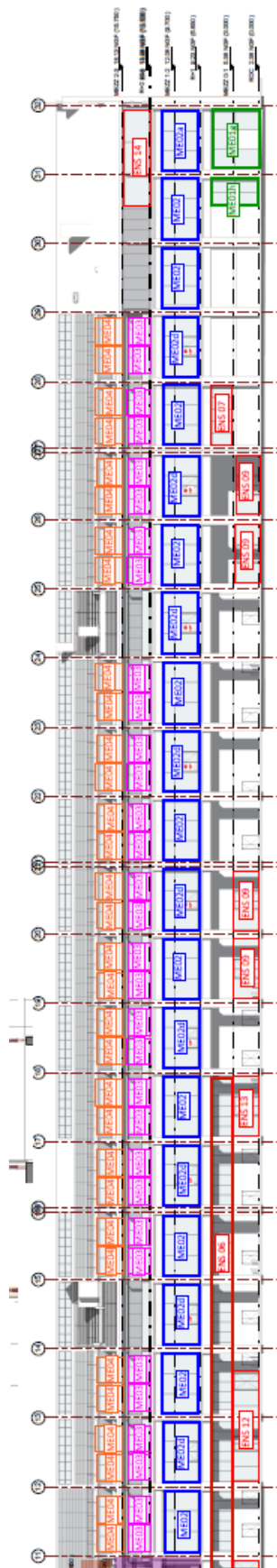
Les menuiseries avec ouvrants renforcés disposeront impérativement d'ouvrant à frappe type oscillo-battant ou ouvrant à la française. Elles seront équipées de doubles vitrages feuilletés type 22.1 Silence / 16 / 6 avec PVB acoustique sur un verre ou équivalent acoustique.

Performance acoustique minimum du châssis + vitrage : $R_w + C_{tr} \geq 31$ dB.

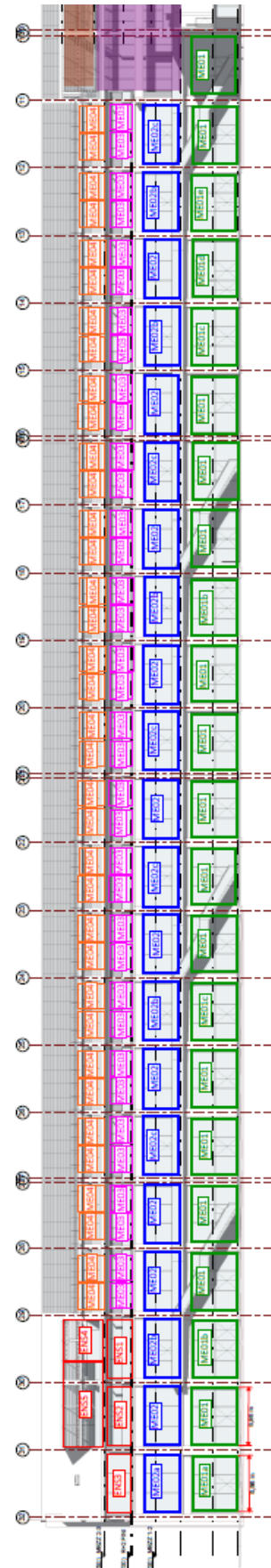
Localisation :

- L'ensemble des menuiseries sur la zone Halle Gourmande et les espaces co-working.

6.2.4 Typologie des menuiseries :



Façade Nord



Façade Sud

6.2.5 Isolement latéral de la façade rideau

6.2.5.1 Cas général :

La mise en œuvre des éléments menuisés vitrés ne doit en aucun cas être filante devant un séparatif (cloison ou plancher) intérieur sans la prise de précautions permettant de respecter les isolements $D_{nT,A}$ imposés entre locaux.

D'une manière générale, pour les éléments de façade filant, l'isolement latéral (transmission de flanc) devront respecter les performances minimales suivantes :

6.2.5.2 Isolement latérale - transmissions verticales :

- $D_{nf,w,+C} \geq 53$ dB

Localisation :

- ME01b, ME01c, ME01E, ME02 et ME 02d

6.2.5.3 Isolement latérale - transmissions horizontales :

- $D_{nf,w,+C} \geq 53$ dB

Localisation :

- Entre bureaux niveau MR1, MR2, MR3, MR4.

6.2.5.4 Exemple de solution :

Entre les cloisons et montants de façade des éléments de raccords constitués de tôles acier 20/10ème amortie avec une couche de viscoélastique de 2,5mm (5kg/m²) + bourrage de laine minérale sont systématiquement à prévoir. Idem au niveau des jonctions entre nez de dalle et façade.

Ces dispositions viennent en complément des isolements latéraux requis $D_{nf,w,+C}$ pour les façades.

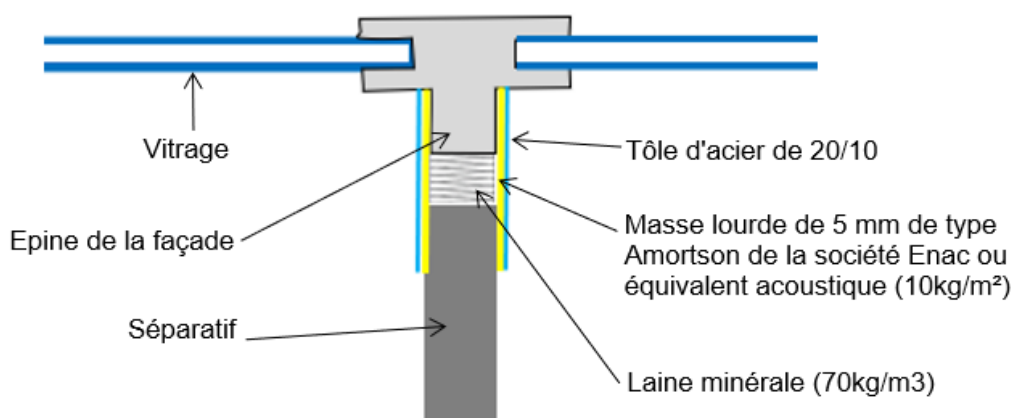


Schéma de principe d'isolation latérale entre bureaux

Les jonctions de la menuiserie et l'élément de façade devront justifier d'un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C$ d'au moins 42 dB certifié par procès-verbal d'essai.

Les montants des montants et traverses de la façade rideau devront être remplis de laine minérale.

Au niveau des nez de dalles, l'espace séparant ces dernières des façades devra être réduit au minimum et devra être comblé de laine minérale semi rigide (70kg/m²). Cet espace sera ensuite refermé de part et d'autre avec une tôle d'acier de 30/10^{ème}.

Les parties vitrées devront être interrompues au niveau des nez de dalle.

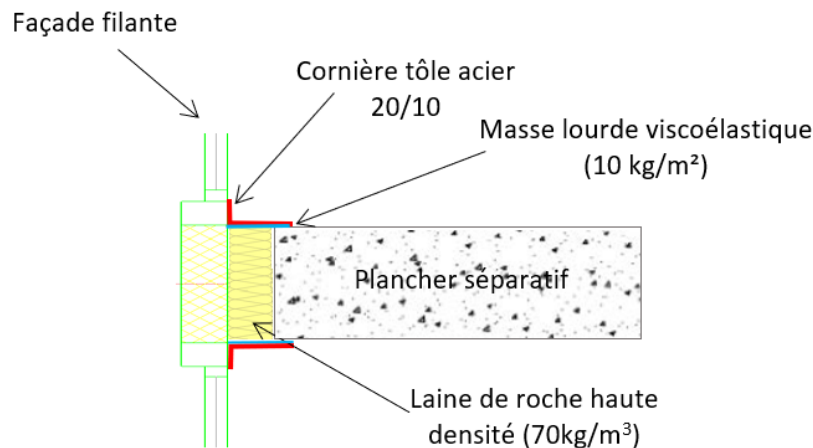


Schéma de principe d'isolation latérale entre plateaux de bureau

Remarque :

Dans le cas des plateaux de bureaux à aménager les traitements des jonction cloison-façade seront à la charge du preneur.

6.2.6 Portes d'accès au bâtiment

Afin de limiter les bruits de claquement ou de cognement générés par la fermeture des portes d'accès au bâtiment (bloc porte extérieur), les automatismes des portes devront être des systèmes peu bruyants et générant peu de vibrations. Ainsi, les portes seront équipées d'un joint à double lèvres sous le vantail et il sera effectué un réglage de fin de course des portes pour limiter les bruits de claquement.

Localisation :

- Portes d'accès au bâtiment.

6.2.7 Conditions générales de mise en œuvre

Afin d'assurer une parfaite étanchéité à l'air, les menuiseries extérieures devront disposer de joints périphériques sur tout le pourtour de la menuiserie extérieure, sans interruption par aucun élément mécanique. Le joint devra pouvoir être mis en compression répartie sur l'ensemble de la menuiserie, lorsque celle-ci est en position fermée.

De même, les dormants ne devront pas constituer de faiblesse acoustique. L'étanchéité pourra être assurée par des matériaux type mousse polyuréthane de type mousse HILTI, ou équivalent acoustique, à indice $R_w + C_{tr}$ certifié. L'utilisation de mousses expansives pour la réalisation de l'étanchéité des menuiseries acoustiques est interdite.

Les principes suivants seront respectés :

- La zone du dormant, ou de la fourrure d'épaisseur, venant en applique sur le gros œuvre doit présenter une surface plane de 28 mm au minimum de largeur afin d'une part, de pouvoir réaliser le calfeutrement et d'autre part d'absorber les tolérances du gros œuvre. Lors de la pose, le recouvrement minimal du dormant sur le gros œuvre doit être de 13 mm ;
- La feuillure sera parfaitement arasée sur les quatre cotés avant pose du dormant ;

- Les fixations, les emplacements sur les dormants et les conditions de mise en œuvre, doivent respecter les spécifications du concepteur de la fenêtre et du cahier des charges des fixations ;
- La liaison entre le dormant des menuiseries et le mur de façade sera rendue parfaitement étanche à l'air par une mousse polyuréthane type mousse HILTI, ou équivalent acoustique, à indice $R_w + C_{tr}$ certifié, comprimée à 50 % minimum, complétée d'un joint en mastic extrudé élastomère classe 25E côté extérieur ainsi qu'un joint de finition acrylique côté intérieur ;
- La tolérance de pose sur le parallélisme des montants ne devra pas être supérieures de 2 mm ;
- Lorsque la menuiserie est fermée, le jeu maximum toléré sous la rive basse des vantaux est de 6 mm par rapport au sol fini ou le dispositif de seuil encastré.

6.3 Cloisons et doublage

6.3.1 Plancher technique

6.3.1.1 Plancher technique type 1

6.3.1.2 Plancher technique type 2

6.3.2 Faux-plafond isolant $\Delta R_w + C \geq +12$ dB

6.3.3 Doublage 13+80

Les plateaux 1, 2, 3 et 4 étant à aménager les cages d'escaliers et les cages d'ascenseur situés dans les noyaux techniques ne sont n'est jamais mitoyen d'un emplacement possible de bureau mais mitoyen d'une circulation de plateau. Néanmoins, dans le cas de mitoyenneté entre un bureau et une gaine d'ascenseur, prévoir mise en œuvre d'un doublage constitué d'un panneau de laine de verre de forte densité et d'une plaque de plâtre collée de 12,5 mm d'épaisseur minimum, ou équivalent acoustique. Le doublage pourra être de type CALIBEL 13+80 des établissements ISOVER, ou équivalent acoustique.

Performance acoustique minimum : $\Delta R_w + C \geq +11$ dB.

Localisation :

- Doublage des séparatifs entre locaux sensibles et cages d'escaliers ;
- Doublage des séparatifs entre logements et cages d'ascenseurs.
- Doublages des gaines des ventilations mitoyenne à un local sensible.

-

6.3.4 Trappes de visite

Les trappes de visites seront positionnées dans les circulations ou sanitaires

Les trappes de visite des gaines techniques posséderont un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 32$ dB. Il sera mis en œuvre un joint périphérique sur 4 côtés sur chacune des trappes afin de permettre une parfaite étanchéité.

6.3.5 Gainés techniques

Le cheminement des réseaux CVC et plomberie devront être évités dans les locaux sensibles

En cas de passage de ces réseaux dans les cités ci-dessus, les préconisations suivantes devront être respectées (voir schémas de principe en annexe) :

6.3.5.1 Gainés techniques

Cas n°1 : Gainés techniques type cloison 98/48

Il sera mis en œuvre une cloison 98/48 avec laine minérale type Placostil, ou équivalent acoustique.

Performance acoustique minimum : $R_w + C \geq 47 \text{ dB}$ et $\Delta L_{an} \geq 29 \text{ dB(A)}$.

Localisation :

- Gains techniques implantées dans les bureaux ;

Cas n°2 : Gains techniques type cloison 78/48

Il sera mis en œuvre une cloison 72/48 avec laine minérale type Placostil, ou équivalent acoustique.

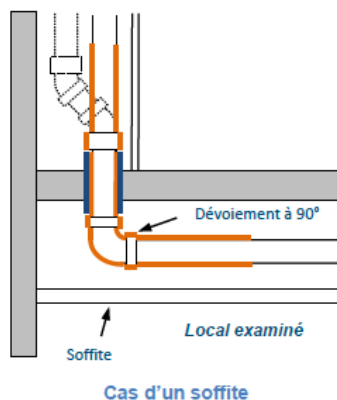
Performance acoustique minimum : $R_w + C \geq 39 \text{ dB}$ et $\Delta L_{an} \geq 29 \text{ dB(A)}$.

Localisation :

- Gains techniques implantées dans les sanitaires.

6.3.5.2 Soffites

Afin d'isoler les déviements à angle droit, il sera mis en œuvre un soffite composée de deux plaques de plâtre BA13 et d'une laine minérale d'épaisseur 85 mm minimum dans le plénum.



Performance acoustique minimum : $\Delta(R_w + C) \geq 18 \text{ dB}$ et $\Delta L_{an} \geq 29 \text{ dB(A)}$.

6.3.5.3 Gaine de désenfumage

Les gaines de désenfumage devront présenter une performance acoustique certifiée. Il pourra s'agir d'une gaine d'épaisseur 30 mm de type PROMATECT L500 des établissements PROMAT. Elle sera revêtue d'un doublage collé composé de 1 BA13 + 75 mm de laine de verre.

Performance acoustique du complexe (gaine + doublage) : $R_w + C \geq 50 \text{ dB}$.

Localisation :

- Gains de désenfumage présentes dans les locaux sensible.

6.3.6 Doublage absorbant en fibre de bois (locaux techniques)

Il sera mis en œuvre un doublage absorbant en fibre de bois de type Fibralth A2 35 Clarté des établissements KNAUF, ou équivalent acoustique.

Performance acoustique minimum : $\alpha_w \geq 0.55$ et $\Delta(R_w + C) \geq 0 \text{ dB}$.

Localisation :

- Locaux techniques bruyants (locaux CTA) au plafond et sur deux parois adjacentes.

6.3.7 Conditions générales de mise en œuvre

6.3.7.1 Cloisons acoustiques

Toutes les cloisons acoustiques devront être mises en œuvre du nu de la dalle de plancher bas au nu de la dalle de plancher haut. Ainsi, les faux-plafonds ne devront pas interrompre les cloisons acoustiques. Dans le cas de présence d'une chape flottante, les cloisons acoustiques devront être mise en œuvre avant la chape flottante.

Pour garantir les performances acoustiques des cloisons séparatives, l'étanchéité à l'air sera assurée :

- En périphérie, en traitant le joint sur la dernière plaque de chaque face ;
- Au sol, par interposition d'un ruban mousse sous les rails (ou cornières) et après dépoussiérage, par un mastic appliqué entre le sol et les plaques.

Les traversées de cloisons acoustiques devront être réduites au maximum et rebouchées par un matériau de même densité que celle de la cloison séparative.

6.3.7.2 Doublages acoustiques

Les doublages intérieurs de façade ne doivent pas être filants entre les locaux.

Afin d'assurer l'étanchéité à l'air, il sera réalisé le traitement des joints sur toute la hauteur du doublage. Il pourra être réalisé un calfeutrement en laine minérale complété par un joint mastic. Afin d'éviter la transmission de bruit par un parement de doublage filant d'un local à l'autre, les doublages sont à réaliser après la mise en place des cloisons de séparation.

6.3.7.3 Conduits et canalisations

Les conduits et canalisations ne devront jamais avoir de point de contact solidien avec les gaines techniques ou leur encoffrement ou leur ossature métallique. Ils pourront être désolidarisés au moyen de matériaux anti-vibratiles.

Les gaines de VMC devront être désolidarisées des parois.

À chaque traversée de plancher, les trémies seront rebouchées par un matériau ayant les mêmes performances acoustiques ou de même densité que le plancher.

6.3.8 Ventilo-convecteurs

De manière générale, les ventilo-convecteurs seront mis en œuvre dans les faux plafonds des sanitaires. Afin de réduire la propagation du bruit dans les autres pièces, un encoffrement des ventilo-convecteurs sera réalisé et constitué de deux plaques de plâtre collées sur 100 mm de laine minérale. Les trappes d'accès aux appareils seront également traitées (cf. chapitre trappe).

6.3.9 Cloison légère en plaque de plâtre – épaisseur 120 mm

Il sera mis en œuvre une cloison séparative double ossature de type PLACOSTYLE SAA 120 avec une plaque duo'Tech25 par parement, montant Stil M48/35 + 1 épaisseur de LM type PAR Plus 75mm ou équivalent acoustique.

Performance acoustique minimum : **Rw + C ≥ 61 dB.**

Localisation :

- Cloisons séparatives dues sur les plateaux de bureau à aménager.
- Cloisons séparatives de compartimentage des plateaux (à la charge du preneur)(*)
- Salles de réunions fixes
- Sanitaire donnant contre une zone de bureaux cloisonnable

(*) le traitement des liaisons about de cloison / façade sera également à la charge du preneur

6.3.10 Cloison légère en plaque de plâtre – épaisseur 98 mm

Il sera mis en œuvre une cloison type 98/48 constituée de deux parements de deux plaques de plâtre montées sur une ossature métallique d'entraxe 48 mm et garnie de 45 mm de laine minérale, d'épaisseur totale 98 mm.

Performance acoustique minimum : **Rw + C ≥ 47 dB.**

Type cloison Placostil 98/48 des établissements Placoplatre, ou équivalent acoustique.

Localisation :

- Cloisons séparatives entre bureaux de l'espace co-working.
Performance d'isolation latérale :
 - **Dnfw+C ≥ 53 dB** pour les cloisonnements fixes
 - **Dnfw+C ≥ 48 dB** pour les cloisonnements amovibles
- Cloisons entre sanitaires et circulation

6.3.11 Cloison légère en plaque de plâtre – épaisseur 160 mm

Il sera mis en œuvre une cloison type SAD 160 constituée de deux parements de deux plaques de plâtre montées sur une double ossature métallique et garnie de 45 mm de laine minérale, d'épaisseur totale 160 mm.

Performance acoustique minimum : **Rw + C ≥ 58 dB.**

Localisation :

- Cloisons séparatives entre salles de réunion et salle de repos.

6.4 Menuiseries intérieures

6.4.1 Blocs portes acoustiques

En cas de preneurs différents sur un même niveau. La mise en œuvre de SAS sera donc impératif pour garantir un minimum d'isolement en horizontal entre plateaux. Cette mise en œuvre sera à la charge des preneurs, en cas de preneurs différents sur un même niveau. Les sas seront composés de cloisons de type CS16 à Rw+C de 61 dB minimum et blocs porte caractérisés chacun par un indice d'affaiblissement acoustique $Rw+C \geq 37$ dB et espacés d'au moins 1mètre

Il sera mis en œuvre des blocs portes à indice d'affaiblissement acoustique certifié. Elles disposeront d'un joint d'étanchéité sur les quatre côtés de la porte et d'un seuil à la suisse. Afin d'éviter les bruits générés par le claquement des portes, l'ensemble des portes donnant sur les circulations communes des chambres seront équipées d'un joint balai à double lèvre sous le vantail.

Performance acoustique minimum type 1 : **Rw + C ≥ 32 dB.**

Localisation :

- Portes d'accès depuis l'extérieur.

Performance acoustique minimum type 2 : **Rw + C ≥ 35 dB.**

Localisations :

- Porte de bureau individuel.

Performance acoustique minimum type 3 : $R_w + C \geq 37$ dB**Localisations :**

- Portes de SAS entre 2 espaces de preneurs différents
- Portes entre salles de réunion et circulations.

Performance acoustique minimum type 4 : $R_w + C \geq 37$ dB.**Localisations :**

- Portes d'accès aux locaux techniques bruyants (LT).

Performance acoustique minimum type 5 : $R_w + C \geq 47$ dB.**Localisations :**

- Portes de communication entre 2 salles de réunion. Dans ce cas, l'isolement devra être $D_{nT,w+C} \geq 45$ dB.

Remarque :

Cas de bloc porte « va et vient »: Les blocs portes va et vient ne permettant pas d'assurer des performances acoustiques suffisantes, aucun isolement acoustique ne peut être visé en cas d'un simple bloc porte va et vient entre deux plateaux de bureaux. Les plateaux de bureaux ne pourront donc pas être occupés par des preneurs différents dans ce cas.

En cas de preneurs différents sur un même niveau de plateau, il devra impérativement être mis en œuvre un SAS. Ils seront composés de cloisons assurant un affaiblissement **$R_w+C \geq 61$ dB** et pourront être de type SAA 120 avec 1 DuoTech 25 par parement. Les blocs portes associés, espacés de plus de 1 mètre, disposeront d'un affaiblissement **$R_w+C \geq 37$ dB**.

Si des grilles de transfert sont à prévoir entre locaux, elles devront présenter un isolement $D_{new+C} \geq 42$ dB .

6.4.2 Conditions générales de mise en œuvre

Afin d'assurer une parfaite étanchéité à l'air, les menuiseries intérieures devront disposer de joints périphériques continus sur tout le pourtour de la menuiserie intérieure, sans interruption par aucun élément mécanique. Le joint devra pouvoir être mis en compression répartie sur l'ensemble de la menuiserie, lorsque celle-ci est en position fermée.

De même, les dormants ne devront pas constituer de faiblesse acoustique. L'étanchéité pourra être assurée par des matériaux type mousse polyuréthane de type mousse HILTI, ou équivalent acoustique, à indice $R_w + C$ certifié. L'utilisation de mousses expansives pour la réalisation de l'étanchéité des menuiseries acoustiques est interdite.

Les principes suivants seront respectés :

- Afin d'assurer l'étanchéité entre l'huissierie et la cloison dans laquelle elle est placée, dans le cas d'une paroi en maçonnerie, il faut combler les espaces éventuels entre l'huissierie et la maçonnerie, par un mortier s'ils sont importants, par un mastic, avec éventuellement un fond de joint, s'ils sont plus faibles ;
- Afin d'assurer l'étanchéité au niveau du seuil à la suisse, la face comportant le joint doit être parfaitement alignée avec les fonds de feuillure des huisseries. S'il déborde vers l'intérieur, la porte se déformera et les joints en partie basse des feuillures ne seront pas comprimés. La

porte ne doit pas être trop détalonnée, afin qu'elle ait la place de s'appliquer sur le joint du seuil ;

- La zone du dormant venant en applique sur le gros œuvre doit présenter une surface plane de 28 mm au minimum de largeur afin d'une part, de pouvoir réaliser le calfeutrement et d'autre part d'absorber les tolérances du gros œuvre. Lors de la pose, le recouvrement minimal du dormant sur le gros œuvre doit être de 13 mm ;
- La feuillure sera parfaitement arasée sur les quatre cotés avant la pose du dormant. Des butées élastiques devront être posés en feuillure ;
- Les fixations, les emplacements sur les dormants et les conditions de mise en œuvre, doivent respecter les spécifications du concepteur de la fenêtre et du cahier des charges des fixations ;
- La liaison entre le dormant des menuiseries et le mur de façade sera rendue parfaitement étanche à l'air par une mousse polyuréthane de type mousse HILTI, ou équivalent acoustique, à indice $R_w + C_{tr}$ certifié, comprimée à 50 % minimum, complétée d'un joint en mastic extrudé élastomère classe 25E côté extérieur ainsi qu'un joint de finition acrylique côté intérieur ;
- La tolérance de pose sur le parallélisme des montants ne devra pas être supérieur de 2 mm;
- Lorsque la menuiserie est fermée, le jeu maximum toléré sous la rive basse des vantaux est de 6 mm par rapport au sol fini ou le dispositif de seuil encastré ;
- Afin de diminuer les bruits générés par l'ouverture et la fermeture des menuiseries, l'entreprise veillera à sélectionner des dispositifs silencieux type anti-panique. Les dispositifs anti-panique doivent disposer de joints acoustiques ininterrompus filant sur toute la largeur des battants. Il sera privilégié des systèmes de verrouillage qui ne grincent ou ne claquent pas lorsqu'ils ferment ;
- Protection des menuiseries sur le chantier : le stockage et la protection des blocs-portes et de leurs équipements associés sur le chantier sera assuré afin de prévenir tout dommage (notamment le dommage des joints de seuil). Les matériels ayant subi des dommages pendant les travaux sont remplacés avant la réception finale des ouvrages.

6.5 Revêtements de sol

Dans le cas d'absence de chape flottante, les revêtements de sols (sol souple, moquette, sous couche acoustique sous carrelage, etc.) devront respecter la performance minimum $\Delta L_w \geq 16$ dB.

6.5.1 Carrelage sur sous-couche résiliente

Il sera mis en œuvre un carrelage collé sur sous-couche résiliente de type SOUKARO des établissements SIPLAST, ou équivalent acoustique.

Performance acoustique minimum : $\Delta L_w \geq 20$ dB.

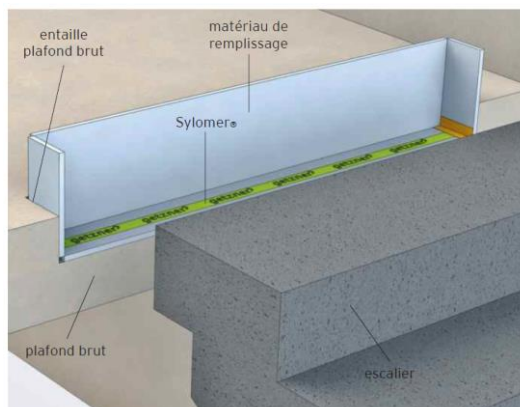
Localisation :

- Les locaux ne disposant pas d'une chape flottante, ni d'un revêtement textile garantissant cette performance;
- Les locaux du rez-de-chaussée ;
- Circulations communes ;
- Sanitaires.

6.5.2 Revêtement de sol textile

6.5.3 Escalier

Les escaliers devront être désolidarisés de la structure du bâtiment, voile béton comme plancher avec l'interposition matériau résilient en élastomère de type SB10 de la société GETZNER ou équivalent acoustique.



6.5.4 Conditions générales de mise en œuvre

Les principes de pose d'une chape flottante et d'un carrelage collé sur sous-couche sont illustrés en annexe.

Dans le cas de mise en œuvre d'une sous-couche acoustique résiliente, le support du sol flottant doit être plan et exempt d'aspérité. Lorsqu'il présente des aspérités, il sera réalisé un surfacage à l'aide d'un enduit de lissage ou avec une chape de mortier de ciment taloché.

S'il des canalisations ou des gaines électriques sont posées sur ce plancher, il sera réalisé un ragréage de mortier taloché dont l'épaisseur permet de dépasser le point haut de ces gaines ou canalisations.

Les éléments flottants ne devant pas avoir de contacts avec les parois verticales, les huisseries de portes ou les canalisations traversant le plancher, une bande souple de quelques millimètres d'épaisseur doit être collée sur le pourtour de la pièce et autour des accidents. Cette bande doit avoir une hauteur telle qu'elle dépasse d'au moins 10 mm le niveau du sol fini équipé de son revêtement. Elle est à poser avant la sous-couche du sol flottant. Lorsque plusieurs canalisations traversent le plancher dans l'angle d'une pièce, les fourreaux autour des canalisations dans le plancher doivent dépasser d'au moins 10 mm le niveau du sol fini.

Lorsque le revêtement de sol est posé, sans contact avec les parois verticales, huisseries de portes ou canalisations traversant le plancher (grâce à la bande de joint périphérique), il ne faut pas recréer de liaisons rigides avec les éléments verticaux. Les plinthes devront être posées en veillant à ce qu'il n'y ait pas de contact rigide entre elles et le revêtement de sol. Le relevé de plinthe sera de 5 mm d'épaisseur.

6.6 Correction acoustique des locaux

Concernant les durées de réverbération, la réglementation impose pour les circulations horizontales et halls sur lesquels donnent les chambres que l'aire d'absorption équivalente des revêtements absorbants doit représenter au moins égale à 0,25 fois la surface au sol des locaux considérés.

Les durées de réverbération des locaux devront respecter les exigences présentées au § 2.

Espace	Surface au sol	Configuration 1 (sans moquette ni faux-plafond)		configuration 2 (avec moquette et faux-plafond)	
		Matériaux	Surface	Matériaux	Surface
co-working Files 15-18 A-E	1100 m ²	Baffles acoustiques Ilots acoustiques Panneaux muraux absorbants	417 m ² 201 m ² 85 m ²	Moquette Faux-plafond absorbant	715 m ² 1100 m ²
Co-working File 21-24 A-E	720 m ²	583m ² de Baffles acoustiques Ilots acoustiques Panneaux muraux absorbants	271 m ² 134 m ² 69 m ²	Moquette Faux-plafond absorbant	720 m ² 468 m ²
Co-working File 18-21 A-E	532 m ²	Baffles acoustiques Ilots acoustiques Panneaux muraux absorbants	212 m ² 93 m ² 85 m ²	Moquette Faux-plafond absorbant	532 m ² 399 m ²
Co-working File 15-18 A-E	701 m ²	Baffles acoustiques Ilots acoustiques	260 m ² 131 m ² 81 m ²	Moquette Faux-plafond absorbant	701 m ² 421 m ²
Formation File 11-15 A-E	891 m ²	Baffles acoustiques Ilots acoustiques	293 m ² 187 m ² 94 m ²	Moquette Faux-plafond absorbant	891 m ² 624 m ²
Co-working / Formation File 12-13 E-D ou 18-19 E-D ou 24-25 E-D	43 m ²	Ilots acoustiques	12 m ²	Moquette Faux-plafond absorbant	43 m ² 17 m ²
Co-working - Mezzanine File 25-28 A-C	376 m ²	Ilots acoustiques	98 m ²	Moquette Faux-plafond absorbant	376 m ² 150 m ²
Espace formation niveau NM0 File 10-12 A-D	274 m ²	Ilots acoustiques	102 m ²	Moquette Faux-plafond absorbant	274 m ² 178 m ²

Performance des matériaux :

- Revêtement de sol de type moquette : $\alpha_w \geq 0.15$;
- Faux-plafond : $\alpha_w \geq 1$;
- Panneaux muraux absorbant : $\alpha_w \geq 1$;
- Baffles suspendus verticalement : $\alpha_w \geq 0.9$;
- Ilots (baffles suspendus horizontalement) : $\alpha_w \geq 1$.

Voir plan de repérage

6.6.1 Doublage absorbant en fibre de bois

Il sera mis en œuvre un doublage absorbant en fibre de bois. Type Fibralth A2 35 Clarté des établissements Knauf ou équivalent acoustique.

Performance acoustique minimum : $\alpha_w \geq 0.55$ et $\Delta(Rw+C) \geq 0$ dB.

Localisation : Locaux techniques bruyants (locaux CTA...) au plafond et sur deux parois adjacentes.

6.7 Équipements techniques

6.7.1 Vibrations

L'ensemble des équipements techniques pouvant engendrer des vibrations recevra une isolation vibratoire. Toutes les installations techniques susceptibles d'engendrer des vibrations (VMC, CTA, les appareils de chauffage, les machines des ascenseurs et les transformateurs électriques, etc.) seront désolidarisées de la structure au moyen de matériau résilient, de plots anti-vibratiles et/ou de socles en dalle béton.

L'ensemble de ces équipements reposera sur les plots anti-vibratiles dimensionné en fonction de leurs poids. Ces plots devront apporter une efficacité d'amortissement de vibrations d'au moins 97% pour la fréquence d'excitation la plus basse.

Les équipements ne devront en aucun cas être placés sur des dalles flottantes mises en œuvre avec un matériau résilient continu compte tenu du fait que ce système ne permet pas d'obtenir l'isolation vibratoire recherchée.

Les autres appareils, les conduits, les accessoires pouvant produire ou transmettre des vibrations devra être désolidarisé de la structure du bâtiment de façon adaptée au problème (massif anti-vibratile, collier résilient, bande de matériaux souples, suspente souple, etc.).

Les groupes extracteurs situés dans les combles perdus, au-dessus des parties communes, seront posés en utilisant des plots anti-vibratiles sur un socle en béton posé sur un matériau résilient. Les conduits seront reliés au ventilateur par l'intermédiaire de manchettes souples. Afin de limiter le bruit à l'intérieur des réseaux, des silencieux de type cylindrique pourront également être installés en amont des groupes.

6.7.2 Niveau de bruit émis par les équipements implantés à l'intérieur

6.7.2.1 Ventilo-convecteurs dans les chambres

Une note de calcul réalisée permettant de valider l'atteinte des objectifs de niveaux de bruit des équipements individuels définis au chapitre 2.2.2 devra être fournie par l'Entreprise pour validation par l'acousticien. Elle fera apparaître les longueurs, et sections des gaines, atténuations et type de gaine.

De manière générale, le fonctionnement des équipements devra permettre de respecter les niveaux de bruit de fond retenu à l'intérieur des pièces principales (cf. cahier des charges).

De manière générale, les appareils seront mis en œuvre dans les faux plafonds des salles des sanitaires. Afin de réduire la propagation du bruit dans les chambres, les machines seront encoffrées dans un complexe constitué de deux plaques de plâtre et de 100 mm de laine minérale. Les trappes d'accès aux appareils seront également traitées (cf. chapitre trappe). Concernant le réseau de soufflage, la bouche sera raccordée au terminal par l'intermédiaire d'une gaine flexible acoustique de type Phoniplex M0/M1 de 50 mm de la société France Air ou Fib'air Phonic, ou équivalent acoustique. Les gaines devront être caractérisées par un coefficient d'absorption $\alpha_w \geq 0.90$. La longueur de la gaine sera au minimum de 1 mètre.

Les gaines devront présenter des atténuations statiques par bandes de fréquence conformes à la note de calcul réalisée par l'Entreprise. Les bouches de soufflage et de reprise auront un niveau de puissance acoustique compatible avec les exigences de niveau de bruit des équipements individuels (définis au chapitre 2.2.2). Le nombre sera dimensionné pour chaque local suivant les besoins. Enfin, les appareils seront désolidarisés de la structure du bâtiment par la mise en place de matériaux anti vibratiles.

Si un climatiseur est installé totalement ou en partie à l'intérieur du logement, le niveau de puissance acoustique L_w de l'équipement dans chaque pièce principale et dans la cuisine du logement examiné doit respecter les niveaux suivants :

Nature du local examiné où est placé l'équipement	Niveau de puissance acoustique L_w du climatiseur en dB(A)
Bureau	$L_w \leq 42$ dB(A)

6.7.2.2 Centrale de traitement d'air (CTA)

L'entreprise s'attachera à choisir les CTA (situées dans les faux plafonds) dont les niveaux de puissances acoustiques sont les plus faibles.

Pour cela, les CTA avec caisson double peau isolé par l'intérieur seront privilégiées.

Les équipements techniques (extracteurs, CTA, ventilateurs, etc.) seront sélectionnés avec l'émission sonore des carcasses la plus faible possible (puissance acoustique rayonnée). Des extracteurs en caissons isolés et des centrales d'air double peau seront prévus. Des silencieux seront prévus au soufflage et à la reprise, ainsi qu'aux prises et rejets d'air sur tous les réseaux de ventilation. Ils seront situés le plus proche possible du ventilateur en prenant garde que la distance ventilateur - silencieux soit compatible avec un écoulement aérodynamique non turbulent. Leur dimensionnement exact sera calculé en fonction de l'étude d'atténuation acoustique demandée sur la totalité du réseau.

Pour réduire les vibrations, il est nécessaire de :

- Relier les conduits au ventilateur par l'intermédiaire de manchettes souples ;
- De fixer le ventilateur à l'aide de plots ou suspentes anti-vibratiles.

Conduit droit et coude : L'entreprise doit prévoir éventuellement des gaines revêtues de 25 mm de laine de verre à l'intérieur dans le cas où le niveau de régénération dû aux équipements constitutifs du réseau ne permettait pas d'atteindre les objectifs. Cet absorbant concernerait les gaines terminales.

L'entreprise en charge des travaux fournira à la maîtrise d'œuvre l'ensemble des notes de calculs permettant le dimensionnement des silencieux et le respect des contraintes acoustiques.

6.7.3 Niveau de bruit émis par les équipements extérieurs

L'ensemble des équipements extérieurs composant l'installation de chauffage, ventilation et climatisation seront montés sur des dispositifs antivibratoires. Les équipements de ventilation, climatisation ou chauffage mis en œuvre à l'extérieur du projet (VMC, etc.) seront choisis de manière à ne pas générer de nuisances pour les riverains et respecter la réglementation sur le bruit de voisinage (niveaux réglementaires définis au chapitre 2.2).

Les équipements techniques extérieurs devront être positionnés le plus loin possible des fenêtres d'habitation appartenant au projet. Des capotages pourront être mis en œuvre si les niveaux d'émissions maximums ne respectent pas les seuils d'urgences définis au chapitre 2.2.6.

6.7.4 Réseaux CVC

6.7.4.1 Distribution des locaux

La distribution des réseaux de ventilation dans les différents locaux, devra être réalisée à partir des circulations. À aucun moment des conduits de ventilation ne devront traverser des parois séparatives entre un local sensible et un local bruyant.

- Suspensions :

D'une manière générale, toutes les gaines de distribution d'air situées seront maintenues ou fixées par l'intermédiaire de suspentes antivibratoires ou avec interposition d'un matériau élastique d'au moins 5 mm d'épaisseur.

- Anti-téléphonie :

Les réseaux de gaines doivent permettre le respect des isolements acoustiques retenus entre les différents locaux. À ce titre, tous les dispositifs « anti-téléphoniques » sont dus à ce corps d'état (silencieux, coudes et gaines traitées, etc.). Ces traitements anti-téléphonie s'appliquent de même à tous les réseaux de désenfumages concernés qu'ils soient statiques ou dynamiques.

Afin de réduire les phénomènes d'interphonie, le raccordement au réseau principal situé dans les circulations sera réalisé par des conduits souples isolés. De plus, les piquages sur le réseau principal devront respecter une distance minimale de 2 mètres.

- Traversées des parois et traitement des percements :

Concernant la ventilation des différents locaux, la mise en œuvre de grille de transfert ou bien le détalonnage des portes est interdit.

Les traversées des parois lourdes s'effectuent dans un fourreau métallique laissé en attente muni d'une fente d'élasticité et garni d'un fourreau élastique aux frais du présent corps d'état. Toutes les réservations doivent être ensuite rebouchées au mortier et l'étanchéité parachevée au mastic.

Des manchettes souples doivent être prévues sur le parcours des gaines de part et d'autre de la paroi si un grand débattement est nécessaire au fonctionnement des suspentes souples.

Les traversées des parois légères, couvertures, plafonds et des doublages sont traitées de manière à éviter toute solidarisation de cloisons doubles ou de systèmes masse – ressort – masse avec interposition d'un matériau élastique type GAINOJAC des Établissements LIFTA SUD, ou équivalent. Lorsque cela s'avérera nécessaire, un tronçonnage de la gaine avec interposition d'une façon de manchon souple sera réalisé. Les calfeutrements et rebouchages seront soignés. Ils seront réalisés au plâtre ou avec renforcement d'une plaque de plâtre complémentaire préalablement découpée et vissée sur les ossatures support des cloisons. L'étanchéité sera parachevée au mastic.

Lorsque des gaines circulent entre deux parements de cloisons ou entre structure et doublage ou faux plafond par exemple, toutes les précautions seront prises afin d'éviter tout contact ou solidarisation des ossatures support des ouvrages, les matériaux et sujétions induites sont dues par le titulaire du présent corps d'état.

La mise en œuvre des rebouchages et calfeutrements doit préserver l'intégrité des éléments élastiques de désolidarisation fournis et posés par les autres intervenants. Le titulaire doit vérifier avant tout rebouchage la présence des fourreaux élastiques de longueur suffisante (5cm de part et d'autre des parois) autour de toutes gaines et canalisations.

Tout rebouchage effectué sans respecter les conditions précédentes sera refusé et devra être repris.

6.7.4.2 Réseaux de ventilation

Afin de garantir les niveaux sonores de bruit de fond, les réseaux de reprise pourront être associés à des silencieux permettant de réduire les émissions sonores produites par les équipements techniques.

Concernant l'implantation des silencieux ces derniers devront être mis en œuvre au plus près de la paroi du local technique afin d'éviter les courts circuits acoustiques. Dans le cas contraire le linéaire du réseau entre le silencieux et la paroi devra recevoir une isolation renforcée.

Afin de réduire les phénomènes de régénération du bruit lié aux vitesses excessives dans les réseaux de gaines au passage des registres de dosage, des boîtes de mélange, des clapets, ces systèmes devront être éloignés des locaux sensibles.

De plus afin de réduire ces phénomènes, il sera recherché les vitesses de circulation de l'air présentées dans le tableau suivant. Ainsi, les dimensions des gaines devront permettre d'atteindre les objectifs de vitesse d'écoulement suivant :

Objectif du niveau sonore à l'intérieur du local	Vitesse d'écoulement limite dans le réseau secondaire (m/s)	Vitesse d'écoulement en amont (m/s)
25 dB(A)	2,5 m/s	3,5 m/s
30 dB(A)	3 m/s	4 m/s
35 dB(A)	3,5 m/s	4,5 m/s
40 dB(A)	3,8 m/s	5 m/s

La vitesse à l'intérieur des silencieux devra être également contrôlée afin de ne pas créer une régénération du bruit.

- Traitement interne des gaines :

Si nécessaire au respect des contraintes acoustiques imposées dans la Notice Acoustique Générale, les gaines seront revêtues intérieurement aux frais du titulaire du présent corps d'état d'un matériau absorbant destiné à réduire le niveau de pression acoustique présent à l'intérieur de celles-ci. Ce matériau devra avoir préalablement obtenu l'accord du bureau études « fluides » de la maîtrise d'œuvre.

- Renforcement acoustique des gaines, éléments de réseaux et des silencieux

Le passage d'une gaine ne doit pas être à la source d'une dégradation des contraintes acoustiques imposées dans les locaux concernés, qu'il s'agisse de limite de bruit ambiant ou d'isolement acoustique. Les principes suivants devront impérativement être respectés :

- Toutes les gaines dans lesquelles règne un niveau de pression acoustique incompatible avec la limite de bruit de fond imposée dans le local traversé seront réalisées ou encoffrées en plaques de plâtre avec interposition de laine minérale à la charge du présent corps d'état.
- Toutes les gaines mettant en communication directe deux locaux pour lesquels est demandé un isolement acoustique particulier seront si nécessaire renforcées ou encoffrées, sur toute la longueur du local traversé et selon le cas et l'isolement acoustique requis, au moyen d'une coquille de plâtre toilé, de plaques de plâtre ou d'une gaine tôle double peau. Cette sujétion est rigoureusement indispensable afin d'éviter toute réduction d'isolement acoustique par pont phonique en double traversée. Ces prestations sont dues aux frais du titulaire du présent corps d'état.

6.7.4.3 Grilles et diffuseurs

La sélection des diffuseurs sera réalisée pour chaque local à partir de l'objectif du niveau sonore à respecter, de l'atténuation de l'espace (fonction du local) et enfin du nombre de diffuseurs.

Les grilles d'air neuf et rejet seront dimensionnées de façon à ce que la vitesse du flux d'air n'excède pas 3 m/s.

Si le niveau de bruit en sortie de grilles est trop important dans le cadre du respect des objectifs malgré la présence de pièges à sons en amont, alors l'entreprise fournira des grilles permettant une atténuation du son au passage par insertion de lamelles pourvues de laine de roche. Attention à la perte de surface effective qui sera récupérée en augmentant les dimensions des grilles pour ne pas augmenter la vitesse du flux.

6.7.4.4 VMC - Bouches d'extraction

Les VMC seront choisies pour être les plus silencieuses possibles. Elles pourront être capotées de façon à répondre aux exigences de niveau de bruit de fond dans les locaux techniques. Le ventilateur doit être monté sur support anti-vibratile (*in situ* ou par fabrication) et placé dans un caisson ou un local insonorisé.

6.7.4.5 Traversées de parois

Les gaines des réseaux de CVC traversant les locaux seront encoffrées dans des gaines techniques constituées de deux plaques de plâtres BA 13 et de 45 mm de laine minérale.

6.7.5 Plomberie

6.7.5.1 Règles générales visant à limiter la génération de bruit :

Canalisation d'alimentation en eau chaude et froide : Le bruit créé est lié à la vitesse de passage de l'eau dans la canalisation, il faut donc choisir le diamètre intérieur des tuyauteries d'alimentation en fonction du débit à assurer aux différents points d'utilisation.

Robinetterie : D'une manière générale, le niveau sonore augmente avec la pression d'eau, il faut donc que la pression hydraulique de l'installation reste dans les limites acceptables car les caractéristiques des robinets sont données pour des conditions de pression données. Les performances acoustiques de la robinetterie, des appareils sanitaires et des équipements sanitaires annexes (adoucisseurs, réducteurs de pression, etc.) seront certifiées par un procès-verbal d'essai définissant leur indice Ds. Celui-ci devra être inférieur à 30 dB(A) : classement EAU A3.

Appareils sanitaires : Les bruits liés aux appareils sanitaires sont de deux types :

- Les bruits aériens dus à l'impact de l'eau sur les appareils et les plans d'eau,
- Les bruits dus aux vibrations transmises des appareils sanitaires aux parois du bâtiment.

La forme et le matériau des appareils sanitaires ont une influence sur les bruits de remplissage. Il est préférable d'obtenir un ruissellement de l'eau le long des parois des appareils plutôt qu'un jet à grande vitesse sur le plan d'eau ou le fond de l'appareil. Les bruits aériens peuvent être diminués par la conception même de l'appareil sanitaire et de la robinetterie associée. Les bruits transmis par voie solidienne sont limités par une désolidarisation.

Canalisations d'évacuation : Il faut éviter la formation de bouchons de liquide dans les canalisations d'évacuation des eaux vannes, des eaux usées et des eaux pluviales. Ces bouchons jouent le rôle de piston hydraulique, ils aspirent l'air à travers les siphons des appareils sanitaires en agitant les gardes d'eau et provoquent des bruits gênants de gargouillement. Les canalisations d'évacuation des équipements sanitaires transmettent des bruits par voie aérienne, solidienne et par interphonie. Pour limiter ces transmissions, il est préférable que les canalisations soient :

- Constituées de matériaux denses ou fortement amortis ;
- Désolidarisées de la structure du bâtiment ;
- Intégrées dans des gaines techniques.

Remarque : la diminution du diamètre des canalisations augmente la probabilité de coup de bélier sur les installations, en particulier si les longueurs de canalisations sont importantes et si les robinetteries sont équipées de disques céramiques.

Les réseaux circulants dans les logements seront impérativement encoffrés par un complexe constitué de plusieurs plaques de plâtre BA13 et d'une laine minérale de 100 mm d'épaisseur. Cette prestation se fera en parfaite collaboration avec les lots techniques.

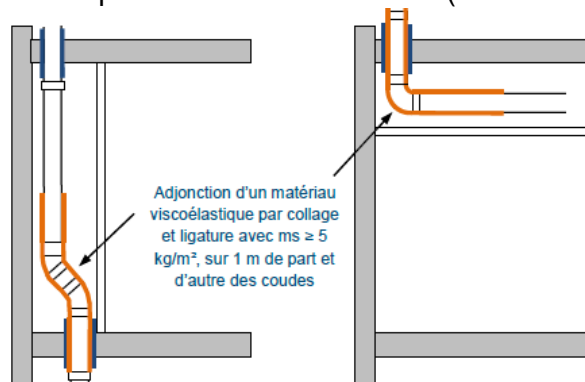
Rappel : Les cloisons / panneaux d'encoffrement seront impérativement caractérisés par un indice d'affaiblissement acoustique $Rw+C$ d'au moins 39 dB dans les cuisines et SdB.

Les encoffrements de réseaux cheminant dans les locaux sensibles seront impérativement caractérisés par un $Rw + C$ d'au moins 47dB.

6.7.6 Chutes d'eau

On entend par chutes l'ensemble de conduits et raccords. Il est distingué les catégories de chutes suivantes :

- Chutes en PVC certifiées NF. Il doit être prévu au niveau des éventuels dévoiements un alourdissement réalisé par l'adjonction d'un matériau viscoélastique par collage et ligature avec $ms \geq 5 \text{ kg/m}^2$, sur 1 m de part et d'autre des coudes (voir schéma ci-dessous).



Alourdissement des dévoiements de chutes en PVC

- Chutes « acoustiques » sous avis technique (l'avis technique impose des niveaux de bruit Lan inférieurs ou égaux à 53 dB pour les chutes droites et 59 dB pour les dévoiements horizontaux). En complément, ils devront justifier de niveaux inférieurs ou égaux à 60 dB pour les dévoiements obliques. Les mesures seront réalisées selon les principes de la norme NF EN 14366. L'alourdissement par un viscoélastique n'est pas nécessaire dans ce cas.
- Chutes en fonte certifiées NF. L'alourdissement par un viscoélastique n'est pas nécessaire dans ce cas.

Les réseaux circulants dans les logements seront impérativement encoffrés par un complexe constitué de plusieurs plaques de plâtre BA13 et d'une laine minérale de 100 mm d'épaisseur. Cette prestation se fera en parfaite collaboration avec les lots techniques.

Les cloisons / panneaux d'encoffrement seront impérativement caractérisés par un indice d'affaiblissement acoustique $Rw+C$ d'au moins 39 dB.

Les encoffrements de réseaux cheminant dans les pièces principales seront impérativement caractérisés par un $Rw + C$ d'au moins 47dB.

6.7.6.1 Fixations

Les canalisations seront fixées uniquement sur des murs de masse surfacique $ms \geq 200 \text{ kg/m}^2$, au moyen de colliers anti-vibratiles.

Dans le cas de gaines possédant 4 faces visibles dans la pièce de $ms < 200 \text{ kg/m}^2$, les canalisations devront être totalement indépendantes des parois de la gaine et fixées aux planchers par le biais d'un support anti-vibratile.

En présence d'une gaine technique accolée à un doublage intérieur de façade, la gaine traversera le doublage jusqu'au mur lourd de façade, les canalisations seront fixées au travers du doublage jusqu'à la façade.

6.7.6.2 Désolidarisation à la traversée de parois

Une désolidarisation des chutes d'eaux est requise au niveau de la traversée de plancher et de paroi verticale par un matériau résilient d'une épaisseur suffisante (5 mm minimum), qui doit dépasser largement (100 mm minimum) de part et d'autre du plancher.

Une désolidarisation du conduit de raccordement du WC à la chute d'eau verticale est requise au niveau de la traversée des parois verticales de gaines techniques, par un matériau résilient d'une épaisseur suffisante (5 mm minimum), qui doit dépasser de 10 mm minimum de part et d'autre de la paroi concernée.

6.7.6.3 Préconisations

Canalisations :

Les gaines des canalisations (EU/EP/EV) seront fixées par des brides avec interposition d'un matériau résilient souple. Les canalisations rigides doivent être désolidarisées des parois par des colliers acoustiques, manchons souples et étanches à la traversée des parois.

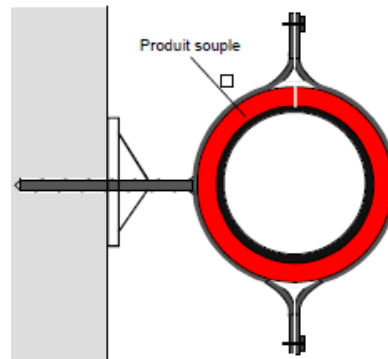


Figure 2 - Collier acoustique

Dans certains cas, elles seront suspendues à la structure au moyen de suspentes à ressort. Les conduits et/ou canalisations doivent être complètement indépendants des parois de la gaine dans laquelle ils seront encoffrés. De plus, ils seront fixés aux planchers par le biais d'un support anti-vibratile. Les chutes d'eau seront désolidarisées au niveau de la traversée de plancher par un matériau résilient d'une épaisseur suffisante (5 mm environ), qui doit dépasser largement (10 cm environ) de part et d'autre du plancher.

Chaque traversée de paroi devra être réalisée dans un fourreau avec interposition d'un matériau résilient de type GAINOJAC des établissements SOMECA, ou équivalent.

Le dimensionnement de ces canalisations devra permettre la limitation des vitesses de circulation suivante :

- Dans les colonnes montantes : inférieure à 1 m/s ;
- Dans les distributions terminales : inférieure à 1 m/s ;
- Niveau en sous-sol : inférieure à 2 m/s.

La pression maximale pour les appareils ne devra pas dépasser 3 bars.

Les canalisations EP, EV et EU (fonte et PVC) lorsqu'elles sont incluses dans un local sensible devront être encoffrées au moyen de deux plaques de plâtre de type BA 13 avec bourrage de laine minérale.

Les types de canalisation d'évacuation retenus sont de type NF en PVC, présentant avec le doublage précité un niveau de bruit d'équipement dans les locaux inférieur à 25 dB.

Ces préconisations sont également à respecter lorsque les canalisations circulent dans le plénum d'un faux-plafond de ces locaux.

Les passages dans les doublages acoustiques ou les cloisons ne devront en aucun cas solidariser des éléments prévus pour être indépendants.

Dans la mesure du possible, la robinetterie sera fixée de préférence sur une paroi lourde (de masse surfacique supérieure ou égale à 350 kg/m²).

Les changements de direction brutaux des colonnes de chute des eaux provoquent des turbulences bruyantes. Deux coudes à 45° sont préférables à un seul coude à 90°. Les embranchements dans le même axe sont à éviter. Les branchements à 88,5° sont meilleurs que ceux à 45°.

La ventilation primaire des colonnes de chute des eaux usées permet de limiter les variations de pression. À cet effet, les colonnes seront prolongées sans réduction de diamètre jusqu'à l'air libre au-dessus des locaux occupés.

Les colonnes de chute d'eau seront situées dans des gaines techniques et seront isoler de l'une des façons suivantes :

- La canalisation sera enrobée d'une coquille en laine minérale d'au moins 5 cm d'épaisseur ;
- La paroi de la gaine technique, côté canalisation, sera doublée de laine minérale d'au 5 cm d'épaisseur.

D'une manière générale :

- o Toutes les canalisations d'un diamètre inférieur ou égal à 50 mm sont fixées par des brides avec interposition d'un matériau résilient.
- o Les canalisations supérieures à 50 mm, contiguës à des locaux sensibles seront suspendues à la structure au moyen de suspentes à ressort, dimensionnées pour respecter une fréquence propre < 10Hz.

Les vibrations dues aux pompes se transmettent le long des tuyauteries par le métal et par l'eau elle-même. La réduction des transmissions par le métal sera améliorée par l'utilisation de manchons souples en caoutchouc. Les durites constituées par des tuyaux de caoutchouc doivent avoir les longueurs minimales suivantes :

Localisation	Diamètre nominal de la tuyauterie (exemple)	Longueur de la manchette
Réseaux en sous-sol	19	25
Réseaux en colonne montante	19	25
Réseaux terminaux	10-16	20

6.7.7 Ascenseurs

L'entreprise devra s'engager pour que le L_{NAT} de dépasse pas 25 dB dans les chambres. La présence de dispositifs anti-vibratiles sous l'ensemble treuil-moteur-poulies, y compris les poulies de renvoi ou de déflexion est obligatoire. Ainsi, les matériaux anti-vibratiles employés doivent respecter une élasticité telle qu'ils puissent :

- Assurer un affaiblissement suffisant des vibrations : le filtrage doit être supérieur à 90 % ;
- Supporter la charge qui leur est imposée sans être écrasée de manière excessive. L'écrasement (ou flèche) ne doit pas dépasser 20 % de l'épaisseur du matériau non chargé et restera inférieur à 10 mm.

La fixation de l'armoire électrique contenant les contacteurs nécessaires au fonctionnement de l'ascenseur sur une paroi avec interposition de plots anti-vibratiles est obligatoire.

Les guides de la cabine et du contrepoids devront être parfaitement alignés afin de limiter les vibrations. En cas de présence d'un local machinerie, la trappe d'accès au local machinerie doit être lourde et contrebalancée. L'indice d'affaiblissement de la trappe est au minimum de $R_w + C \geq 44$ dB.

En l'absence de joint de dilatation entre la paroi de la gaine et les locaux sensibles, **la paroi de la gaine d'ascenseur** sera composée de voile béton de 20 cm et devra disposer d'un affaiblissement minimal de :

- $R_w + C \geq 62$ dB si contigu à un bureau.