

**CROUS BRETAGNE**

7 Pl. Hoche
35000 - Rennes
T. 09 72 59 65 65

MAÎTRE
D'OUVRAGE

CROUS UNIR

Notice acoustique

HARDEL
LE BIHAN

HARDEL LE BIHAN

40 rue de Paradis
75010 Paris
T. 01 44 64 83 30

ARCHITECTE

**TPF ingénierie**

3 rue de la Renaissance
Centre d'affaires
Bâtiment B
92160 Antony
T. 01 55 52 10 09

INGÉNIERIE
TCE
Acoustique

js.l

JS LAGRANGE
20 RUE BASFROI
75011 PARIS

ARCHITECTE
D'INTERIEUR

**BEGC**

101 Bd Ernest Dalby
44000 Nantes
T. 02 40 29 22 53

BET CUISINE

	EMETTEUR	CODE AFFAIRE	TYPE DE DOCUMENT	INDICE	DATE	NB PAGES
REFERENCE DU DOCUMENT	IFE.AR	BRE240017	NOTICE	00	26/06/2026	51

INDICE	DATE	OBJET	PAGES
00	26/06/2026	Création	51

REDACTION	VERIFICATION	APPROBATION	DESTINATAIRE
Ando RANDRIANOELINA	Maxime LECLERC	Maxime LECLERC	Maîtrise d'Ouvrage

SOMMAIRE

0.	PRÉSENTATION DE L'OPÉRATION	6
1.	CADRE RÉGLEMENTAIRE ET NORMATIF	7
1.1.	TEXTES REGLEMENTAIRES	7
1.2.	NORMES :	8
2.	LOCALISATION DU PROJET	10
3.	PRODUCTION SONORE DANS LES LOCAUX.....	11
4.	CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUES	11
4.1.	CRITERES PRIS EN COMPTE.....	11
4.2.	ISOLEMENT ACOUSTIQUE VIS-A-VIS DES ESPACES EXTERIEURS	11
4.2.1.	Exposition sonore de la parcelle.....	11
4.2.2.	Critère DnTA,tr	12
4.3.	ISOLEMENT AUX BRUITS AERIENS	13
4.3.1.	Studio.....	13
4.3.1.	Crèche	14
4.3.2.	Autres locaux du RDC	15
4.3.3.	Niveau de bruit d'impact.....	17
4.3.4.	Niveaux de bruit des équipements techniques	17
4.3.4.1.	Studios	18
4.3.4.2.	Crèche.....	18
4.3.4.3.	Autres locaux du RDC	18
4.3.5.	Acoustique interne	19
4.3.6.	Émissions sonores dans l'environnement.....	20
4.3.6.1.	Réglementation acoustique générale	20
4.3.6.2.	Niveaux de bruit résiduel à considérer.....	21
4.3.6.3.	Phase Chantier	22
4.3.6.4.	Phase exploitation.....	22
5.	ORIENTATIONS TECHNIQUES DE PRINCIPE.....	23
5.1.	GROS ŒUVRE	23
5.1.1.	Condition de mise en œuvre générale	23
5.1.2.	Façades.....	23
5.1.3.	Planchers	23
5.1.3.1.	Plancher séparatif entre niveaux.....	23

5.1.3.2.	Plancher séparatif entre logement et RDC.....	23
5.1.4.	Menuiseries extérieures	23
5.1.4.1.	Châssis vitrés	23
5.1.4.2.	Portes.....	24
5.1.4.3.	Lanterneaux et trappe de désenfumage en toiture	24
5.2.	MENUISERIES INTERIEURES	24
5.2.1.	Portes	24
5.2.1.1.	Généralités	24
5.2.2.	Trappes	26
5.2.3.	Châssis vitrés	26
5.2.4.	Jonctions des parois vitrées et des cloisons	27
5.3.	CLOISONS – DOUBLAGES	28
5.3.1.	Précautions et considérations générales	28
5.3.2.	Affaiblissements acoustiques.....	28
5.3.3.	Boîtiers électriques encastrées.....	30
5.3.4.	Calfeutrements et rebouchages aux jonctions	30
5.3.4.1.	Traitement des jonctions	30
▪	Jonction cloison-doublage.....	31
▪	Jonction cloison-cloison.....	31
5.3.4.2.	Jonction entre plaques	31
▪	Jonction avec planchers hauts , maçonneries latérales, poteaux et poutres béton	32
▪	Jonction avec planchers bas	32
▪	Cas de jours importants jonctions	32
▪	Rebouchages des traversées dans les cloisons	32
5.3.5.	Isolation des canalisations	32
5.3.5.1.	Cas général.....	32
5.3.5.2.	Cas des douches des studios	33
5.3.6.	Isolation des gaines de ventilation.....	33
5.4.	BRUIT DE CHOCS	34
5.4.1.	Dispositions générales	34
5.4.2.	Sol souple.....	34
5.4.2.1.	Cas général.....	34
5.4.2.2.	Cas des douches PMR.....	34
5.4.3.	Carrelage.....	34

5.4.3.1.	Cas générale	34
5.4.3.2.	Cas de siphons de sol.....	35
5.4.4.	Terrasse accessible	35
5.5.	BRUITS DES EQUIPEMENTS INDIVIDUELS ET COLLECTIFS	37
5.5.1.	Robinetterie :	37
5.5.2.	Désolidarisation des baignoires et receveurs :	38
5.5.2.1.	Dimensionnement des canalisations :	38
5.5.2.2.	Appareil anti-bélier :	38
5.5.2.3.	Installation de VMC	38
5.5.3.	Ascenseurs.....	38
5.5.4.	Local transformateur.....	38
5.5.5.	Equipements techniques	39
5.5.5.1.	Vibrations	39
5.5.5.2.	Réseaux de ventilation	39
	Distribution des locaux.....	39
	Réseaux de ventilation	39
	Grilles et diffuseurs	40
	Traversées de parois	40
	Limitation des rejets sonores dans l'environnement	40
5.6.	ACOUSTIQUE INTERNE	41
5.6.1.	Principes de traitements.....	41
5.6.1.1.	Circulations communes et halls/atrium	41
5.6.1.2.	Cafétéria, salle d'éveil/repas, salle de motricité	41
5.6.1.3.	Salle de pause, atelier réparation, espaces de travail	41
5.6.1.4.	Cuisines et sanitaires	42
5.6.1.5.	Locaux techniques	42
5.6.2.	Coefficients d'absorption acoustique.....	42
5.6.2.1.	Faux-plafond en fibre de bois compressée + laine minérale- type 1	42
5.6.2.1.	Faux-plafond en fibre de bois compressée + laine minérale- type 2	42
5.6.2.2.	Faux-plafond en dalles de fibre minérale lessivable.....	43
5.6.2.3.	Panneaux muraux en fibre de bois compressée + laine minérale	43
ANNEXE – DEFINITION DES GRANDEURS ACOUSTIQUES.....		44

0. PRESENTATION DE L'OPERATION

Le Projet UNIR se situe sur la Campus de Villejean de l'Université Rennes 2 entre la rue Jean Gineste et la bibliothèque universitaire. Le site d'implantation de cette résidence est à proximité immédiate de la ligne A du Métro (arrêt Villejean-Université). L'emprise foncière allouée au projet est d'environ 2 500 m². Sur cette emprise foncière, se développe un programme comprenant :

- 250 studios étudiants ;
- 1 logements de fonction en R+8 ;
- Un rez-de-chaussée comprenant l'espace d'accueil de la cité universitaire et un Crous Market;
- Une terrasse accessible en toiture de la résidence étudiante.

Une crèche parentale de 18 berceaux comprenant un espace extérieur est implantée au sein d'un bâtiment indépendant de la résidence universitaire est appelé à être géré par l'Université Rennes 2.

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 aux bruits aériens et aux bruits de chocs). Une attention particulière sera portée à l'isolation acoustique entre les studios, et entre les salles de repos de la crèche et les autres locaux.
- **L'acoustique interne des locaux.** Cela concerne principalement la correction acoustique dans les locaux accessibles aux utilisateurs pendant de longues périodes (espaces de travail, cafétéria, bureaux, salles de sommes, salle d'éveil, salle de motricité...).
- 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 liés à l'exploitation des nouveaux bâtiments.

Ce document concerne la phase APD de l'opération. Il présente les objectifs acoustiques définis dans le cadre du projet et également les spécifications acoustiques afin de respecter ces objectifs.

L'ensemble des objectifs acoustiques présentés dans ce document devra être validé par le maitre d'ouvrage.

Concernant les logements, les études sont réalisées dans le cadre de l'application de l'Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation.

L'ensemble des émissions sonores des équipements techniques du projet de construction sera soumis au Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique.

Pour les locaux d'activité du RDC, il n'existe pas de réglementation acoustique. Cependant dans le cadre du projet, il sera fait référence à la norme NFS31-080 : 2025 concernant l'acoustique dans les bureaux.

Pour la crèche, la conception acoustique se basera sur les recommandation du Guide n°5 du Conseil National du Bruit - *QUALITÉ ACOUSTIQUE DES ÉTABLISSEMENTS D'ACCUEIL D'ENFANTS DE MOINS DE 6 ANS - Crèches, haltes-garderies, jardins d'enfants*. Le guide fait référence à l'Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement : Cet arrêté ne traite pas des bruits dans les établissements d'accueil d'enfants de moins de six ans, mais un certain nombre d'exigences à satisfaire dans les écoles maternelles peuvent être transposées, notamment les isolements acoustiques entre locaux.

Dans le cadre de l'opération, un diagnostic acoustique environnemental permettant de définir l'environnement sonore du site initial a été réalisé par Diagobat le 19 et 20 mai 2026.

La terminologie utilisée dans ce document est expliquée en Annexe.

1. CADRE REGLEMENTAIRE ET NORMATIF

1.1. TEXTES REGLEMENTAIRES

Les textes réglementaires suivants sont applicables au projet sont les suivants :

- **La loi n°92-14444 du 31 décembre 1992** relative à la lutte contre le bruit
- Code de la Construction & de l'habitation.
- Circulaire du 28 Janvier 2000 relative à l'application de la réglementation acoustique dans les bâtiments d'habitation neufs.
- Arrêté du 30 Juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation.
- Arrêté du 30 Juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation.
- Arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.
- Arrêté du 3 septembre 2013 illustrant par des schémas et des exemples les articles 6 et 7 de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié 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.
- Le décret 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°95-20 du 9 Janvier 1995 pris pour l'application de l'article L. 111-11-1 du code de la construction et de l'habitation et relatif aux caractéristiques acoustiques de certains bâtiments autres que d'habitation et de leurs équipements.
- Arrêté du 28 Octobre 1994 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation
- Arrêté du 30 Août 1990 pris pour l'application de l'article R235-11 du code du travail et relatif à la correction acoustique des locaux de travail.
- Arrêtés du 2 Janvier 1986 relatif à la limitation du niveau sonore des bruits aériens émis par les matériels et engins de chantier (notamment les marteaux piqueurs et brise-béton)
- Arrêté du 6 Octobre 1978 modifié relatif à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation contre les bruits de l'espace extérieur.
- Arrêté du 23 Juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureau, ou recevant du public.
- Circulaires des 26 Novembre 1971 et 26 Août 1975 relatives à la protection des travailleurs.
- Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique (dispositions réglementaires).

Ce texte sera appliqué dans le cadre de l'impact du bruit des équipements techniques dans l'environnement concernant l'exploitation du projet.

- Arrêté du 10 mai 1995 relatif aux modalités de mesure des bruits de voisinage.
- Arrêté du 27 novembre 2012 relatif à l'attestation de prise en compte de la réglementation acoustique applicable en France métropolitaine aux bâtiments d'habitation neufs
- Arrêté du 1 août 2006 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant le public et des installations ouvertes au public. Ce texte impose que les zones réservées à l'accueil du public comportent un traitement acoustique permettant d'atteindre au minimum une aire d'absorption équivalente supérieure à 25 % de la surface au sol.

1.2. NORMES :

- **NF EN ISO 12354** – Acoustique du bâtiment – Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments
- **NF S 31-010** – Acoustique – Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Méthodes particulières de mesurage
- **NF S 31-057** – Acoustique – Vérification de la qualité acoustique des bâtiments
- **NF S 31-088** – Acoustique – Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic ferroviaire
- **NF S 31-130** – Acoustique – Cartographie du bruit en milieu extérieur – Élaboration des cartes et représentation graphique
- **NF S 31-660** – Acoustique – Lignes directrices pour la réduction du bruit au moyen de silencieux
- **NF EN ISO 717** – Acoustique – Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction
- **NF EN ISO 16283-1** – Acoustique – Mesurage in situ de l'isolation acoustique des bâtiments et des éléments de construction – Partie 1 : isolation des bruits aériens
- **NF EN ISO 16283-2** – Acoustique – Mesurage in situ de l'isolation acoustique des bâtiments et des éléments de construction – Partie 2 : isolation des bruits d'impacts
- **NF EN ISO 16283-3** – Acoustique – Mesurage in situ de l'isolation acoustique des bâtiments et des éléments de construction – Partie 3 : isolation des bruits de façades

Le tableau ci-dessous rappelle le nombre de mesures à réaliser suivant l'**arrêté du 27 novembre 2012** relatif à l'attestation de prise en compte de la réglementation acoustique applicable en France métropolitaine aux bâtiments d'habitation neufs:

TYPE DE MESURE	TAILLE DE L'OPÉRATION	NOMBRE MINIMUM DE MESURES
		Collectif
Isolement acoustique contre les bruits de l'espace extérieur	plus de 30 logements	1 à 2 (2)
Isolement acoustique entre locaux	plus de 30 logements	6
Aire d'absorption équivalente des revêtements absorbants disposés dans les circulations communes	plus de 30 logements	2
Niveau du bruit de choc	plus de 30 logements	5
Niveau de bruit des appareils individuels de chauffage, de climatisation ou de production d'eau chaude	plus de 30 logements	0 ou 2 (3)
Niveau de bruit de l'installation de ventilation mécanique	plus de 30 logements	5
Niveau de bruit des équipements individuels entre logements	plus de 30 logements	2
Niveau de bruit des équipements collectifs du bâtiment (hors ventilation mécanique)	plus de 30 logements	0 à 3 (5)

- (1) Pour les opérations de 10 à 30 logements, si l'exigence est inférieure à 35 dB, aucune mesure d'isolement de façade n'est imposée. Dans le cas contraire, une mesure doit être réalisée.
- (2) Pour les opérations de plus de 30 logements, lorsque l'exigence d'isolement de façade est inférieure à 35 dB, 1 mesure doit être réalisée, si l'exigence est égale ou supérieure à 35 dB, alors 2 mesures sont à réaliser.
- (3) Lorsqu'aucun des appareils individuels de chauffage, de climatisation ou de production d'eau chaude indiqués dans les tableaux de l'annexe II n'est présent sur l'opération, aucune mesure concernant ce type d'équipement n'est imposée. La présence d'un seul de ces équipements impose de réaliser le nombre de mesures prescrites (1 ou 2 mesures selon la taille de l'opération).
- (4) Pour les opérations de 10 à 30 logements, le nombre de mesures peut varier de 1 à 3 en fonction du type de l'opération (individuel ou collectif), de l'emplacement du groupe moto-ventilateur, de l'ouverture ou non de la cuisine sur séjour et du principe de ventilation (simple ou double flux).
- (5) Une mesure est obligatoire pour chacun des trois équipements collectifs suivants : l'ascenseur, la porte automatique de garage et la chaufferie ou sous-station de chauffage. Si l'opération ne comprend aucun de ces équipements, aucune mesure concernant ce type d'équipement n'est imposée.

2. LOCALISATION DU PROJET

Le projet de création du projet UNIR 250 logements étudiants se situe rue Pierre-Jean Gineste – 35000 RENNES

Le site est bordé :

- À l'Est par la rue Pierre-Jean Gineste
- Au Nord par l'Avenue de la bataille Flandres-Dunkerque
- A l'Ouest et au Sud par le campus



Figure 1 : Vue aérienne du site retenu pour la construction du projet

Selon l'**arrêté préfectoral du 28 juin 2024** portant mise à jour du classement sonore des infrastructures de transport terrestre, l'Avenue de la bataille Flandres-Dunkerque, classée catégorie 4 est située à environ 100 m du projet et n'affecte pas le site du projet.

3. PRODUCTION SONORE DANS LES LOCAUX

Les niveaux sonores maximaux attendus en raison des activités dans les différents espaces du projet sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

Local	Niveau sonore maximal L_{Aeq} [dB(A)]	Gabarit fréquentiel
Studios	65	Voix
Cafétéria	70	Bruit d'activité
Sanitaires	65	Bruit d'activité
Circulations	65	Bruit d'activité
Local technique standard (CTA, VRV ...)	70 à 75	Bruit rose

Tableau 1: Hypothèses de niveaux sonores dus aux activités dans les locaux

Ces niveaux serviront au dimensionnement acoustique des ouvrages.

4. CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUES

4.1. CRITERES PRIS EN COMPTE

La définition des grandeurs acoustiques est présentée en Annexe. Les objectifs acoustiques concernent les critères suivants :

- Isolement acoustique au bruit aérien vis-à-vis des espaces extérieurs : $DnTA_{tr}$ et $DnTA$ exprimé en dB
- Isolement acoustique au bruit aérien vis-à-vis des espaces intérieurs : $DnTA$ exprimé en dB
- Isolement acoustique au bruit d'impact à l'intérieur des bâtiments : $L'nTw$ exprimé en dB
- Niveau sonore engendré à l'intérieur des locaux par le fonctionnement des équipements techniques : L_{nAT} en dB
- Niveau sonore engendré par le fonctionnement des équipements techniques à l'extérieur des bâtiments : L_{Aeq} exprimé en dB(A).

Concernant l'isolement aérien, l'isolement au bruit d'impact et les niveaux sonores des équipements techniques, les valeurs seront définies pour des locaux ayant une durée de réverbération de référence de 0.5 seconde à toutes les fréquences.

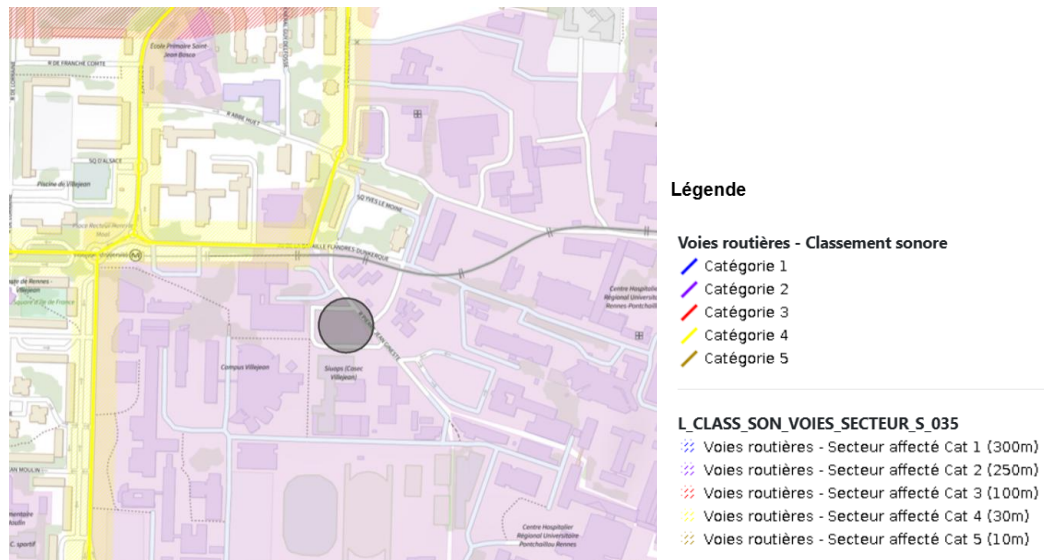
4.2. ISOLEMENT ACOUSTIQUE VIS-A-VIS DES ESPACES EXTERIEURS

4.2.1. Exposition sonore de la parcelle

La valeur minimale de l'isolement acoustique au bruit routier pour les bâtiments d'habitation est déterminée en appliquant la méthode forfaitaire présentée dans l'arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transport terrestre et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

Les infrastructures classées à proximité de l'opération ont été répertoriées sur la base de **l'arrêté préfectoral du 28 juin 2024** portant sur le classement des infrastructures de transport terrestre en vigueur sur le territoire du Loiret.

Au titre de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié, le projet n'est pas exposé aux voies classées.



À noter que le projet ne se situe pas dans les zones du Plan d'Exposition au bruit de l'aéroport de Saint-Jacques La Lande.

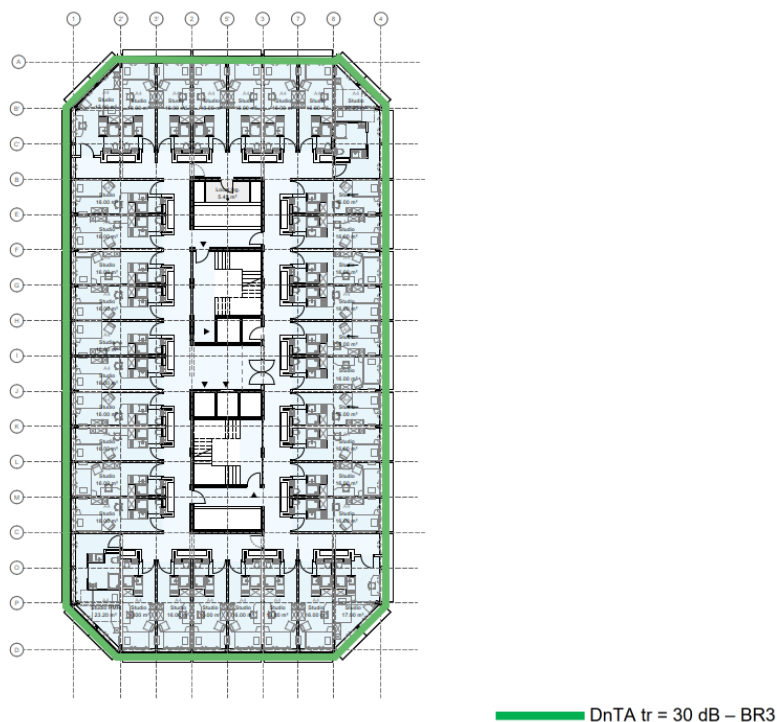
4.2.2. Critère DnTA,tr

Suivant l'application des règles de calculs de l'arrêté du 23 juillet 2013, l'ensemble des locaux du projet, hors locaux techniques, devront respecter un isolement acoustique DnT,A,Tr vis-à-vis du bruit extérieur est de 30 dB.

Sur la base des résultats du diagnostic acoustique environnemental, l'objectif de 30 dB DnTA,tr est confirmé.

Les locaux techniques fermés présenteront un isolement de façade DnTA,tr de 50 dB minimum. Cet objectif sera à confirmer en phase PRO, après transmission des données acoustiques des équipements techniques.

Le schéma ci-dessous repère les valeurs d'isollements minima proposées d'après l'analyse de la réglementation :



4.3. ISOLEMENT AUX BRUITS AERIENS

L'isolement aux bruits aériens entre locaux est défini par l'indice d'isolement normalisé aux bruits aériens entre locaux DnT,A exprimé en dB.

Le tableaux suivants détaillent les objectifs d'isolement DnT,A exprimé en dB concernant l'isolement au bruit aérien entre locaux, horizontal et vertical.

Les valeurs seront définies pour des locaux ayant une durée de réverbération de référence de 0.5 seconde à toutes les fréquences.

4.3.1. Studio

En bâtiment collectif, maisons individuelles accolées et logements étudiants, il s'agit du bruit aérien reçu dans un logement et émis dans les locaux du bâtiment qui lui sont extérieurs.

LOCAL D'EMISSION		LOCAL DE RECEPTION (autre logement)	
		Pièces principales	Pièces de service (cuisines, salles d'eau, cellier...)
Pièces d'un logement		53 dB (cloison CL_4 ≥ 63 dB)	50 dB
Circulations communes intérieure	Via la porte palière	40 dB (cloison CL_2bis ≥ 54 dB)	37 dB (portes à 43 dB $Rw+C$)
	Autres cas	53 dB	50 dB
Locaux d'activités		58 dB ⁽¹⁾	55 dB

Tableau 2: Objectifs d' isolement minimal au bruit aérien (Dn,T,A) des studios

⁽¹⁾ ce cas se présente uniquement verticalement dans le projet et sera atteint via les planchers.

4.3.1. Crèche

Le tableau suivant détaille les objectifs d'isolement $D_{nT,A}$ exprimé en dB concernant l'isolement au bruit aérien entre locaux, horizontal et vertical, dans l'école maternelle :

Local source	Local en réception	$D_{nT,A}$ [dB] (vertical et horizontal)	Performance laboratoire des cloisons légères, châssis vitrés et maçonneries $Rw+C$	Performance laboratoire des portes $Rw+C$
Salle de sommeil	Salle de sommeil	≥ 43	CL_2 ≥ 52	-
	Salle du personnel et vestiaire	≥ 50	CL_3 ≥ 57	-
	Salle d'éveil / repas	≥ 55	CL_4 ≥ 63	Maçonnerie
	Salle de motricité	≥ 55	CL_4 ≥ 63	Maçonnerie
	Circulation	$\geq 35^{(1)}$	CL_0 ≥ 45	≥ 35
Salle d'éveil / repas	Soins/ change	-	CL_0 ≥ 45	-
	Office	-	CL_0 ≥ 45	-
Coin lecture	Espace sensoriel	$\geq 30^{(1)}$	CL_0 ≥ 45	30
	Circulation	$\geq 30^{(1)}$	CL_0 ≥ 45	≥ 30
Atrium	Salle de motricité	$\geq 30^{(1)}$	CL_0 ≥ 45	≥ 30

Local source	Local en réception	D_{nTA} [dB] (vertical et horizontal)	Performance laboratoire des cloisons légères, châssis vitrés et maçonneries $Rw+C$	Performance laboratoire des portes $Rw+C$
	Bureau responsable	$\geq 30^{(1)}$	CL_0 ≥ 45	≥ 30
	Sanitaire	$\geq 30^{(1)}$	CL_0 ≥ 45	≥ 30
	Circulation	≥ 30	CL_0 ≥ 45	≥ 30

Tableau 3: Objectifs d'isolement minimal au bruit aérien ($D_{n,TA}$) de la crèche – Performance acoustique cloisons et portes

⁽¹⁾ Cas des séparatifs avec porte (Note importante : un isolement D_{nTA} supérieur ou égal à 30dB ne permet pas de faire un transfert d'air par détalonnage des portes)

4.3.2. Autres locaux du RDC

Le tableau suivant présente les objectifs d'isolement aux bruits aériens entre locaux, suivant cet indice.

Les objectifs d'isolements entre locaux du projet livrés finis seront obtenus par le biais de :

- Cloisons en plaques de plâtre
- Cloisons modulaires
- Châssis vitrés
- Portes pleines
- Séparatifs en maçonnerie ou béton

Local source	Local en réception	D_{nTA} [dB] (vertical et horizontal)	Performance laboratoire des cloisons légères, cloisons modulaires et maçonneries $Rw+C$	Performance laboratoire des portes $Rw+C$
Salle de pause	Local vélo	≥ 50	Maçonnerie ≥ 60 dB	-

Local source	Local en réception	D_{nTA} [dB] (vertical et horizontal)	Performance laboratoire des cloisons légères, cloisons modulaires et maçonneries $Rw+C$	Performance laboratoire des portes $Rw+C$
	Bureau gardien	≥ 40	Maçonnerie ≥ 60 dB	-
	Circulation	$\geq 35^{(1)}$	Maçonnerie ≥ 60 dB	≥ 35
Atelier réparation	Local vélo	≥ 40	Maçonnerie ≥ 60 dB	-
	Local trottinette	-	Maçonnerie ≥ 60 dB	-
Bureau gardien	Circulation	$\geq 35^{(1)}$	Maçonnerie ≥ 60 dB	≥ 35
Espace de travail	Espace de travail	≥ 40	CL_1 ≥ 47	-
	Circulation	$\geq 35^{(1)}$	CL_0 ≥ 45	≥ 35
Vestiaire	Vestiaire	≥ 40	CL_1 ≥ 47	-
	Laverie / local désinfection	≥ 50	CL_3 ≥ 57	-
	Circulation	$\geq 35^{(1)}$	CL_0 ≥ 45	≥ 35
Cafétéria	Espace de travail	≥ 50	CL_3 ≥ 57	-
	Circulation	$\geq 35^{(1)}$	CL_0 ≥ 45	≥ 35

Local source	Local en réception	D_{nTA} [dB] (vertical et horizontal)	Performance laboratoire des cloisons légères, cloisons modulaires et maçonneries $Rw+C$	Performance laboratoire des portes $Rw+C$
Bloc sanitaires	Bloc sanitaires	-	≥ 60 (maçonnerie)	-
	Circulation	-	≥ 60 (maçonnerie)	-
Locaux techniques	Espaces publics	≥ 55	≥ 60 (maçonnerie)	-
	Circulations publiques	$\geq 45^{(1)}$		≥ 45
	Circulations techniques	$\geq 40^{(1)}$		≥ 45
Escaliers / cage d'ascenseur	Locaux de vie, espaces publics	≥ 50	≥ 55 (maçonnerie)	-

Tableau 4: Objectifs d'isolement aux bruits aériens D_{nTA} entre locaux RDC

(1) Cas des séparatifs avec porte (Note importante : un isolement D_{nTA} supérieur ou égal à 30dB ne permet pas de faire un transfert d'air par détalonnage des portes)

4.3.3. Niveau de bruit d'impact

La constitution des parois horizontales, y compris les revêtements de sols, et des parois verticales doit être telle que le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé $L'_{n,T,w}$ du bruit perçu dans les locaux de réception, ne dépasse les valeurs présentées dans le tableau ci-dessous lorsque des chocs sont produits par la machine à chocs normalisé sur le sol des locaux normalement accessibles, extérieurs au local de réception considéré.

Local de réception	$L'_{n,T,w}$
Ensemble des locaux des bâtiments	≤ 60 dB

Tableau 5 : Objectif de bruit de choc L'_{ntw}

4.3.4. Niveaux de bruit des équipements techniques

Suivant les locaux considérés, les niveaux de pression acoustique normalisé L_{nAT} à respecter, émis par tout équipement du bâtiment, sont présentés dans le tableau suivant :

4.3.4.1. Studios

Local de réception	Équipement technique	LnAT
Studio	Appareil individuel de chauffage, appareil individuel de climatisation, du logement de réception	≤ 30 dB(A) (1)
	Installation de ventilation mécanique en position minimale bouches d'extraction comprises	≤ 30 dB(A)
	Équipement individuel d'un autre logement	≤ 30 dB(A)
	Équipement collectif du bâtiment tel que des ascenseurs, transformateurs, surpresseurs d'eau, vide ordures, chaufferie, sous-stations de chauffage	≤ 30 dB(A)

(1) Cas de la cuisine est ouverte sur la pièce principale

Tableau 6 : Niveaux maximum de bruit d'équipements techniques LnAT et NR dans les studios

4.3.4.2. Crèche

Local de réception	LnAT et NR	
	Ventilation, climatisation	chauffage, Ascenseurs, plomberie
Salles de sommeil	≤ 33 dB(A) et NR 28	≤ 38 dB(A) et NR 33
Salle de motricité, salle d'éveil, coin lecture, soin/change	≤ 35 dB(A) et NR 30	≤ 40 dB(A) et NR 35
Bureau, salle du personnel ou vestiaire, atrium	≤ 38 dB(A) et NR 33	≤ 43 dB(A) et NR 38

Tableau 7 : Niveaux maximum de bruit d'équipements techniques LnAT et NR dans la crèche

4.3.4.3. Autres locaux du RDC

Les critères acoustiques concernant le niveau de bruit de fond dans les locaux et généré par le fonctionnement des équipements techniques sont proposés ci-dessous. Celui-ci ne devra pas dépasser les valeurs globales et le gabarit spectral suivants par type de local. Pour les espaces de bureaux et associés, ces niveaux correspondent à un niveau Satisfaisant de la norme NF S31 080.

Local de réception	NR et L_p à ne pas dépasser
Circulation	$\leq$ NR33 limité à 38dB(A)
Espace de travail	$\leq$ NR33 limité à 38dB(A)
Bureaux	$\leq$ NR33 limité à 38dB(A)
Vestiaires	$\leq$ NR33 limité à 38dB(A)
Atelier réparation	$\leq$ NR33 limité à 38dB(A)

Salle de pause	$\leq$ NR33 limité à 38dB(A)
Zone vitrine	$\leq$ NR33 limité à 38dB(A)
Cafétéria	$\leq$ NR33 limité à 38dB(A)
Sanitaires	$\leq$ 42dB(A)
Locaux techniques standards (CTA etc...)	$\leq$ NR65 limité à 70dB(A)

Tableau 8 : Niveaux maximum de bruit d'équipements techniques LnAT et NR dans les autres locaux du RDC

4.3.5. Acoustique interne

Le tableau ci-dessous compile les critères d'acoustique des salles utilisant le temps de réverbération T_r proposées pour chacun des espaces.

Les valeurs maximales de temps de réverbération T_r recommandées ci-dessous correspondent à la moyenne arithmétique des valeurs de temps de réverbération aux octaves 500Hz, 1kHz et 2kHz pour les locaux inoccupés et aménagés.

Ces objectifs de temps de réverbération correspondent aux T_r recommandés pour un niveau « Satisfaisant » par la norme NF S31-080 pour les bureaux et espaces associés.

Les surfaces correspondantes des traitements acoustiques sont calculées en termes d'Aire d'Absorption Equivalente (AAE), les exigences sont traduites en termes de pourcentage de la surface au sol (S_{sol}) et de coefficient d'absorption α_w du traitement acoustique.

Espace	Objectif de durée de Réverbération T_r (s)	Surface des traitements et performances acoustiques	Localisation des traitements
CRECHE			
Salles de sommeil	0,4 à 0,6 s	80% S_{sol} , $\alpha_w = 0.9$	Plafond : oui Mur : -
Coin lecture, soin/change	0,5 à 0,6 s	80% S_{sol} , $\alpha_w = 0.9$	Plafond : oui Mur : -
Salle de motricité, salle d'éveil/repas*	0,5 à 0,6 s	120% S_{sol} , $\alpha_w = 0.9$	Plafond : oui Mur : oui
Bureau, salle du personnel ou vestiaire, atrium	0,5 à 0,6 s	80% S_{sol} , $\alpha_w = 0.9$	Plafond : oui Mur : -
Atrium	0,6 à 0,7 s	80% S_{sol} , $\alpha_w = 0.9$	Plafond : oui Mur : -
AUTRES LOCAUX DU RDC			
Espace de travail	$T_r \leq 0.6$	80% S_{sol} , $\alpha_w = 0.9$	Plafond : oui Mur : -

Bureau	$Tr \leq 0.6$	$80\%S_{sol}, \alpha_w = 0.9$	Plafond : oui Mur : -
Vestiaires	-	$80\%S_{sol}, \alpha_w = 0.9$	Plafond : oui Mur : -
Atelier réparation	-	$80\%S_{sol}, \alpha_w = 0.9$	Plafond : oui Mur : -
Salle de pause	$Tr \leq 0.6$	$80\%S_{sol}, \alpha_w = 0.9$	Plafond : oui Mur : -
Zone vitrine	$Tr \leq 0.6$	$80\%S_{sol}, \alpha_w = 0.9$	Plafond : oui Mur : -
Cafétéria	$Tr \leq 0.5$	$150\%S_{sol}, \alpha_w = 0.95$	Plafond : oui Mur : oui pour le complément nécessaire
Cuisine	-	$80\%S_{sol}, \alpha_w = 0.95$	Plafond : oui Mur : -
Sanitaires	-	$80\%S_{sol}, \alpha_w = 0.95$	Plafond : oui Mur : -
Couloir et zone de circulation	-	$65\%S_{sol}, \alpha_w = 0.8$	Plafond : oui Mur : -
Locaux techniques standard (CTA, ...)	-	$100\%S_{sol}, \alpha_w = 0.95$	Plafond : oui sur 100% de la surface Mur : -

Tableau 9 : Objectif de durée de réverbération moyenne

* Les traitements plus importants dans la salle d'éveil/ repas et la salle de motricité visent à limiter les niveaux de bruit lors des activités et repas.

L'aire d'absorption équivalente des revêtements absorbants disposés dans les circulations horizontales et halls doit représenter au moins le tiers de la surface au sol des locaux considérés dans la crèche et 25% dans les locaux du RDC.

4.3.6. Émissions sonores dans l'environnement

Le bruit des installations techniques et le bruit des activités devront être contrôlés de manière à respecter la réglementation acoustique générale relative aux bruits de voisinage : le Décret 2006-1099.

Les réseaux de prise d'air neuf et de rejet des centrales de ventilation, des ventilations hautes et basses des locaux techniques de l'ensemble des installations bruyantes seront insonorisés afin de permettre la conformité des installations vis-à-vis de la réglementation concernant les bruits de voisinage.

4.3.6.1. Réglementation acoustique générale

Les seuils d'émergence sonore globale sont de :

- 5 dB(A) maximum en période diurne (7h-22h),
- 3 dB(A) maximum en période nocturne (22h-7h), et l'absence de tonalités marquées.

Valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif en fonction de la durée d'apparition du bruit perturbateur :

- 6 dB pour une durée ≤ 1 minute;
- 5 dB pour $1 \text{ minute} < \text{durée} \leq 5 \text{ minutes}$;
- 4 dB pour $5 \text{ minutes} < \text{durée} \leq 20 \text{ minutes}$;
- 3 dB pour $20 \text{ minutes} < \text{durée} \leq 2 \text{ heures}$;
- 2 dB pour $2 \text{ heures} < \text{durée} \leq 4 \text{ heures}$;
- 1 dB pour $4 \text{ heures} < \text{durée} \leq 8 \text{ heures}$;
- 0 dB pour une durée $> 8 \text{ heures}$.

Il est attendu que les équipements techniques du projet pourront en fonctionner pendant plus de 8 heures à chacune des périodes. Aucun terme correctif en fonction de la durée n'est par conséquent applicable.

En ce qui concerne l'intérieur des pièces principales des logements du voisinage, à ces seuils d'émergence sonore globale s'ajoutent des seuils d'émergence sonore spectrale qui sont de :

- 7 dB maximum dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 125 Hz et 250 Hz.
- 5 dB maximum dans les d'octave supérieures (moyennes et hautes fréquences jusqu'à 4000 Hz).

De plus, les niveaux de bruit engendrés par la chaufferie, le cas échéant, ne doivent pas dépasser

$L_{eq} \leq 30 \text{ dB(A)}$ dans tout bureau, chambre ou zone accessible au public du projet

$L_{eq} \leq 50 \text{ dB(A)}$ en façades de tout bâtiment voisin du projet

4.3.6.2. Niveaux de bruit résiduel à considérer

Le niveau de bruit résiduel de référence pour l'évaluation des émergences sonores réglementaires a été établi en quatre points en limite de propriété suite au diagnostic acoustique environnemental réalisé le 19 et 20 mai 2026.

Les niveaux de bruit résiduel représentatif de la zone du projet sont détaillés dans le tableau suivant. Il est présenté le niveau global exprimé en dB(A) et les niveaux sonores par octave, exprimés en dB.

Période	Niveau de bruit résiduel en dB par bande d'octave						Niveau de bruit résiduel en dB(A)
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1kHz	2kHz	4kHz	
Diurne	46.0	40.0	37.5	36.5	32.5	26.5	41.5
Nocturne	42.5	37.5	32.5	32.0	26.5	20.5	36.5

Tableau 10 : Composition spectrale du bruit résiduel exprimé en dB et niveau global en dB(A)

Ces niveaux permettent de définir les niveaux maximum à respecter concernant les rejets des équipements techniques pour la protection du voisinage .

Sur la base ces résultats, les objectifs de bruit particulier admissibles en période diurne et nocturne sont calculés comme suit, suivant des sommes logarithmiques :

$$\text{Bruit résiduel} + \text{Bruit particulier} = \text{Bruit ambiant}$$

$$\text{Bruit particulier} = \text{Bruit ambiant} - \text{Bruit résiduel}$$

Les bruits particuliers diurne et nocturne sont calculés comme suit :

$$\text{Bruit particulier} = 10 * \log \left(10^{\frac{\text{Bruit ambiant}}{10}} - 10^{\frac{\text{Bruit résiduel}}{10}} \right)$$

Période	Niveau global de bruit résiduel dB(A)	Niveau global de bruit ambiant admissible en limite de voisinage dB(A)	Niveau global de bruit particulier maximum en limite de voisinage dB(A)
Diurne	41.5	46.5	44.8
Nocturne	36.5	39.5	36.5

Tableau 11: Niveaux ambiants maximum admissibles en limite de voisinage

4.3.6.3. Phase Chantier

Pendant la durée des travaux, l'Entreprise se conformera aux dispositions des textes suivants :

- Décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à « la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique » ;
- Arrêté du 5 décembre 2006 relatif « aux modalités de mesure des bruits de voisinage » ;
- Norme française NFS 31-010 relative à « la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement ».

Sauf prescriptions locales plus contraignantes, les dispositions suivantes seront prises comme objectifs de maîtrise acoustique pendant toute la durée du chantier :

- Entre 7h et 19h30 : 75 dB (A) en limite de chantier (pics max à 85 dB (A))
- Entre 19h30 et 22h : émergence < 5 dB (A)
- Entre 22h et 7h du lendemain : émergence < 3 dB (A)
- En dehors des jours ouvrables : émergence < 3 dB (A)

4.3.6.4. Phase exploitation

Dans le cadre du projet les émissions sonores liées à l'exploitation des équipements techniques et du bâtiment devront respectivement être conformes vis-à-vis de la réglementation concernant les bruits de voisinage.

De manière générale, les émissions sonores dans l'environnement liées à l'exploitation du projet devront respecter les contraintes réglementaires. Celles-ci sont données sous forme de seuils maximum à respecter toutes sources sonores confondues en des zones tierces à protéger de jour et de nuit : façade des bâtiments voisins et limite de propriété, ceci de manière à respecter les émergences sonores réglementaires par rapport au niveau de bruit résiduel.

Pour un premier dimensionnement des ouvrages d'insonorisation avant cumul des contributions sonores, les objectifs acoustiques sont également donnés sous forme d'une contrainte acoustique pour chaque équipement pris individuellement.

Suivant ces valeurs, les réseaux de prise d'air neuf et de rejet des centrales de ventilation, de ventilation haute et basse des locaux techniques et de l'ensemble des installations techniques bruyantes, seront pourvus de pièges à sons ou de silencieux afin de respecter simultanément les contraintes suivantes lorsque l'ensemble des installations fonctionne (hors désenfumage) :

Équipement	Niveaux sonores maximum à proximité des équipements
Prise d'air neuf et rejet des locaux techniques	LAeq ≤ 50 dB et NR45 à 2 mètres de la grille de rejet et de la grille de prise d'air neuf <u>de chaque local technique</u>

Tableau 12 : niveaux maximaux admissibles en façade des locaux techniques

5. ORIENTATIONS TECHNIQUES DE PRINCIPE

5.1. GROS ŒUVRE

5.1.1. Condition de mise en œuvre générale

L'ensemble des parois maçonnées devra assurer une parfaite étanchéité à l'air et notamment les jonctions avec les éléments de façade.

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.

Les éléments de traitement des façades (doublage...) ne devront pas dégrader la performance acoustique d'isolation entre locaux. Ainsi, les doublages isolants ne devront pas être filants entre locaux lorsqu'une performance acoustique entre locaux est demandée.

5.1.2. Façades

Bât.	Éléments constitutifs	Description	Indice d'isolement au bruit routier
	Façades	FOB 20 cm Isolation par l'extérieur en laine roche 6 cm Isolation par l'intérieur 5 cm 1-BA13	$R_w + C_{tr} = 47 \text{ dB}$ Béton pour le CROUS, couverture acier pour la crèche
	Toitures	Toiture zinc avec pente Faux-plafond 1BA13 + laine minérale 200 mm sous combles perdus	$R_w + C_{tr} = 38 \text{ dB}$
	Menuiseries extérieures	Menuiserie Extérieure certifiée AC1	$R_w + C_{tr} \geq 31 \text{ dB}$
	Equipements	Entrée d'air certifiée Volets roulants avec rapports d'essais	$D_{n,e,w,tr} \geq 37 \text{ dB}$ $D_{n,e,w,tr} \geq 39 \text{ dB}$

Dans les cas d'un isolement inférieur à 35 dB, les transmissions indirectes sont négligeables.

Les calculs d'isolement ont été réalisés pour les cas les plus défavorables, c'est-à-dire les pièces présentant le plus de surface de parois en contact avec l'extérieur, ainsi que des ouvertures de grandes surfaces avec entrées d'air et volets roulants.

5.1.3. Planchers

5.1.3.1. Plancher séparatif entre niveaux

- Solution : Prédalles béton précontraintes de 7 + 19 cm d'épaisseur. $R_w + C = 63 \text{ dB}$

5.1.3.2. Plancher séparatif entre logement et RDC

- Solution : Prédalles béton précontraintes de 7 + 19 cm d'épaisseur. $R_w + C = 63 \text{ dB}$

5.1.4. Menuiseries extérieures

5.1.4.1. Châssis vitrés

L'ensemble des menuiseries de l'ensemble des bâtiments aura un affaiblissement acoustique $R_w + C_{tr}$ minimum de 31 dB. Les châssis vitrés, pourront être associés à un double vitrage asymétrique 4/16/6.

Dans le cas de la mise en place d'un système de ventilation simple flux, des entrées d'air acoustiques entrée d'air présentant un affaiblissement acoustique $D_{n,e,w}+C_{tr}$ minimum de 37 dB seront mises en place. Le nombre d'entrées d'air à mettre à place devra être fixé avec l'équipe CVC et permettra de respecter l'objectif d'isolement de façade.

Dans le cas de la mise en place d'un système de ventilation double flux, il ne sera pas prévu la mise en place d'entrées d'air acoustiques au niveau des menuiseries.

5.1.4.2. Portes

L'ensemble des portes des locaux sensibles donnant sur l'extérieur et pour lesquels un objectif d'isolement est recherché auront un affaiblissement acoustique R_w+C_{tr} minimum de 30 dB.

L'ensemble des portes des locaux techniques donnant sur l'extérieur et pour lesquels un objectif d'isolement est recherché auront un affaiblissement acoustique R_w+C_{tr} minimum de 45 dB. Cette performance sera à confirmer en phase PRO, après transmission des données acoustiques des équipements techniques.

5.1.4.3. Lanterneaux et trappe de désenfumage en toiture

Dans le cadre du projet, il sera mis en œuvre des lanterneaux de type Souchier ou équivalent correspondant à un affaiblissement acoustique R_w+C_{tr} minimum de 30 dB.

5.2. MENUISERIES INTERIEURES

5.2.1. Portes

5.2.1.1. Généralités

Les performances acoustiques des blocs portes - vantail, huisserie et joints périphériques - sont exprimées par l'indice d'affaiblissement acoustique R_w+C mesuré en laboratoire et exprimé en dB (Rapport d'Essai à l'appui).

Tous les bloc-portes possédant une contrainte acoustique ($R_w+C \geq 30\text{dB}$) seront munies de joints compressibles en périphérie ainsi qu'en partie basse avec baguette de seuil ou alternativement d'un joint balais, plinthe automatique ou solution équivalente en bas de porte qui permette d'assurer l'étanchéité à l'air des menuiseries. Ceci exclut de fait la possibilité de détalonnage des bloc-portes.

Dans le cas courant, une baguette de seuil sera systématiquement mise en œuvre, dépassant d'au moins 5mm du sol fini pour que les joints en traverses basses viennent frotter uniquement sur cette baguette et ne soient pas usés prématurément par frottement sur le sol fini.

De manière générale, dans tous les locaux de vie (bureaux, salles de réunion, vestiaires, etc...), les bloc-portes seront à âme pleine et sans détalonnage. Le détalonnage des portes n'est à envisager que pour les escaliers, locaux de stockage et locaux ménage.

Par ailleurs, le raccordement des huisseries des portes aux voiles en béton ou aux cloisons sèches ne devra pas dégrader l'indice d'affaiblissement acoustique des parois. Toutes sujétions d'étanchéité à l'air nécessaires seront dues.

Dans tous les cas, les bloc-portes devront être certifiés par les procès-verbaux d'essais acoustiques correspondant. Les oculi comme les impostes faisant partie d'un élément du bloc porte doivent permettre l'obtention de l'indice d'affaiblissement acoustique requis. Le procès-verbal doit donc tenir compte de tous les éléments influant sur la qualité acoustique du bloc porte.

Pour une même épaisseur et une même masse volumique l'efficacité acoustique peut varier dans des proportions sensibles, néanmoins sont indiquées ci-après des règles générales de sélection des portes:

Rw+C ≥ 45dB : Bloc porte à âme pleine avec double ou triple feuillure et avec une étanchéité quadrilatérale impliquant un détail particulier en traverse basse (barre de seuil formant feuillure, seuil suisse par exemple).

- Masse surfacique de l'ordre de 45kg/m².

Rw+C ≥ 40 dB : Bloc porte à âme pleine avec simple ou double feuillure et avec une étanchéité quadrilatérale impliquant un détail particulier en traverse basse (seuil suisse par exemple).

- Masse surfacique de l'ordre de 40kg/m².

Rw+C ≥ 35 dB : Porte à âme pleine avec joint en feuillure verticale et horizontale en partie haute, double joint en partie basse et barre de seuil ou plinthe automatique.

- Epaisseur de l'ordre de 4 à 8cm.
- Masse surfacique de l'ordre de 35kg/m².

Les portes citées ci-dessus présenteront obligatoirement une baguette de seuil.

Rw+C ≥ 30dB : Porte pleine avec simple joint quadrilatéral. Le détalonnage en partie basse ne permet pas d'atteindre cette valeur.

- Epaisseur de l'ordre de 3 à 5cm.

Masse surfacique de l'ordre de 25 à 30kg/m².

Les contraintes acoustiques affectées aux portes vers les circulations sont indiquées dans le tableau ci-après.

Performance acoustique des portes

L'indice d'affaiblissement acoustique défini ci-dessus concerne l'ensemble des blocs-portes et pas uniquement la porte. Par ailleurs, l'indice d'une porte à simple vantail ne peut être étendu au cas d'une porte à deux vantaux même dans le cas où la composition des vantaux et des huisseries seraient identiques.

Les contraintes acoustiques affectées aux portes sont indiquées dans le

Tableau 13 exprimées par l'indice d'affaiblissement acoustique R_w+C exprimé en dB.

Performance acoustique requise	Locaux considérés vers circulation ou atrium (sauf si autrement précisé)
Sans performance	Stockages et réserves
bloc-porte $R_w+C \geq 30$ dB	Sanitaires Crèche : Coin lecture Espace sensoriel Bureau responsable

Performance acoustique requise		Locaux considérés vers circulation ou atrium (sauf si autrement précisé)
Tableau 13 : acoustiques Ces valeurs valent pour le opaques et L'indice	bloc-porte $R_w+C \geq 35$ dB	Crèche : Salle de sommeil Autres locaux RDC : Salle de pause Atelier réparation Bureau gardien Espaces de travail Cafétéria
	bloc-porte $R_w+C \geq 43$ dB	Studios
	bloc-porte $R_w+C \geq 45$ dB	Locaux techniques

Performances des portes

performances cas de portes vitrées.

d'affaiblissement $R_w + C$ présenté correspond à l'ensemble du bloc. Problème de Mise en page il est demandé un affaiblissement acoustique supérieur ou égal à 30 dB, il est mis de détalonnage au niveau des blocs portes.

Les affaiblissements acoustiques devront prendre en compte le nombre de vantaux. Ainsi la performance acoustique d'un bloc porte à un vantail ne peut être attribuée à un bloc porte de 2 vantaux ayant la même constitution.

Dans le cas de la mise en place d'un système double flux à l'intérieur des locaux et suivant la position des bouches de soufflage et de reprise, des systèmes acoustiques complémentaires intégrés aux portes pourront être mis en place.

5.2.2. Trappes

Dans tout local impliquant le séjour prolongé de personnes (bureaux, salles de réunion), les trappes de visite auront un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 37$ dB, de type trappe isophonique de Malerba ou équivalent, composée de :

- un panneau en MDF d'épaisseur 40mm,
- une laine minérale contre collée d'épaisseur 40mm,
- un joint à double lèvre positionné en feuillure.

Dans les circulations, stockages et locaux techniques, il n'est pas requis de performance acoustique minimale pour les trappes et façades de gaines, sauf contrainte spécifique d'interphonie entre locaux.

5.2.3. Châssis vitrés

Les tableaux ci-dessous présentent les valeurs de l'indice d'affaiblissement acoustique pondéré R_w+C et les constructions associées et recommandées en termes de vitrages pour atteindre ces critères pour ce qui est des cloisons vitrées et des châssis vitrés.

Performance Acoustique	Verre	Localisation
Rw+C		
30	Verre unicouche de 5mm	cf Erreur ! Source du renvoi introuvable. 
35	Double-vitrage acoustique 4/(16)/8	
40	Double-vitrage acoustique 44.2(20)66.2	
42	Double-vitrage acoustique et de sécurité 10 (20) 44A Vitrage double peau 66.2SI / 12	
47	Double-vitrage acoustique et de sécurité 66.2Si (20) 44Si Vitrage double peau 66.2SI / 55.2SI	
50 et +	Vitrage double-peau, constitution à étudier	Localisation à préciser

Tableau 14 : Performance acoustique – partitions et châssis vitrés

Pour le maintien de la performance acoustique aux angles des parois vitrées, la construction devra répondre à cette même performance. Il existe des solutions à double-vitrage permettant de maintenir cette performance.

Localisation : selon plans architecte.

Fabricants susceptibles de fournir des produits répondant à ces attentes :

- Carvat : <http://carvat.com/products/hardware/partitions-acoustic>
- Clestra : <https://fr.clestra.com/>



Figure 2: Maintien de la performance acoustique aux angles des parois vitrées

5.2.4. Jonctions des parois vitrées et des cloisons

Les jonctions entre les cloisons vitrées et les séparatifs opaques entre locaux (cloisons, voiles,

planchers) devront présenter une constitution compatible avec l'isolement acoustique recherché entre les locaux concernés (limitation des transmissions latérales).

Afin de prévenir la transmission latérale via les cloisons vitrées, ces dernières (vitrage, cadre, épine inclus) présenteront un isolement au bruit aérien un indice d'affaiblissement de transmission latérale $D_{n,f,w}+C \geq 45\text{dB}$ dans les bureaux et $D_{n,f,w}+C \geq 50\text{ dB}$ dans les salles de réunion .

5.3. CLOISONS – DOUBLAGES

5.3.1. Précautions et considérations générales

De manière générale, les cloisons devront être mises en œuvre de dalle à dalle pour assurer une parfaite étanchéité et les portes intérieures dont l'objectif d'affaiblissement est supérieur à 30 dB ne pourront en aucun cas être détalonnées.

➤ Mise en œuvre des cloisons toute hauteur

Toutes les cloisons s'élèveront toute hauteur du plancher bas jusqu'à la sous face du plancher haut ou de la couverture. Elles seront donc systématiquement installées avant les doublages, les chapes flottantes ou complexe de plancher chauffant et les faux plafonds. Une bande de désolidarisation de type ruban résilient sera installée de façon systématique entre les ossatures et les planchers bas/haut.

➤ Interruptions des doublages et cloisons

Les doublages et cloisons sur circulations notamment ne peuvent-être filants devant un séparatif quel qu'il soit. Les principes d'interruption décrits au paragraphe xxx.

Les détails de jonction des cloisons avec les poteaux seront aussi travaillés de façon à assurer une parfaite étanchéité à l'air. Pour leur calfeutrement, il pourra notamment être mis en œuvre d'une pièce de recouvrement en tôle sur toute la hauteur de la jonction.

➤ Cloisons à base de carreaux de plâtre

D'une façon générale, dès lors qu'un objectif d'isolement est recherché entre deux locaux, la mise en œuvre de cloisons à base de carreaux de plâtre est proscrite à l'exception des recoupements verticaux à l'intérieur des gaines techniques. En effet, ce type de cloisonnement est très rayonnant et caractérisé par une performance acoustique particulièrement médiocre. Lorsqu'aucune exigence acoustique ne porte sur un séparatif, celui-ci peut être mise en œuvre à base de carreaux de plâtres.

➤ Electricité

En aucun cas, les blocs électriques (prises secteur, interrupteurs, boîtiers...) et plus généralement tout autre appareillage posé ne doivent être installés dos à dos dans un voile, une cloison séparative ou dans un complexe de maçonnerie (y compris maçonnerie doublée). Dans le cas de séparatifs lourds, une distance de 30 cm minimum entre les bords extérieurs des appareillages doit être respectée dans toutes les directions et pour toutes les localisations - cette distance est portée à 60 cm pour les cloisons légères.

Dans le cas contraire, et non souhaitable, il conviendra de prévoir systématiquement un renfort intérieur à la cloison formant un coffret au dos de l'appareillage ou un calfeutrement du boîtier plastic par une masse lourde type Feuille CP617 de chez Hilti ou équivalent.

➤ Trappes de visite

Dès lors qu'une trappe de visite est mise en œuvre dans un séparatif sur lequel porte un objectif acoustique, elle devra au minimum présenter un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 37\text{ dB}$ - type trappe isophonique de chez BlocFer, Malerba ou équivalent.

5.3.2. Affaiblissements acoustiques

Le tableau ci-dessous donne l'affaiblissement acoustique R_w+C et constitution des cloisons légères en fonction de la performance d'isolement D_nTA recherchée. Localisation selon **Erreur ! Source du renvoi**

A mettre à jour

introuvable. et plans architectes.

Performance acoustique (en dB)		Type de cloison	Construction Légère Type
DnTA in situ	Rw+C labo		
≤30	45	CL_0	Cloisons de type 98/48 de chez Placo ou équivalent d'une épaisseur de 98 mm avec montants de 48 mm, 2 plaques de plâtre BA13 sur chaque parement, avec 45mm de laine minérale dans la cavité et un affaiblissement acoustique Rw + C minimum de 45 dB. Ces cloisons seront mises en œuvre de dalle à dalle.
≤40	47	CL_1	Cloisons de type 98/48 de chez Placo ou équivalent d'une épaisseur de 98 mm avec montants de 48 mm, 2 plaques de plâtre BA13 haute densité type Placodur ou équivalent sur chaque parement, avec 45mm de laine minérale dans la cavité et un affaiblissement acoustique Rw + C minimum de 47 dB. Ces cloisons seront mises en œuvre de dalle à dalle.
≤45	52	CL_2	Cloisons de type 98/48 de chez Placo ou équivalent d'une épaisseur de 98 mm avec montants de 48 mm, 2 plaques de plâtre haute densité de 13mm de type Placo phonique ou équivalent sur chaque parement, avec 45mm de laine minérale dans la cavité et un affaiblissement acoustique Rw + C minimum de 52 dB. Ces cloisons seront mises en œuvre de dalle à dalle.
Studios vers circulation commune	54	CL_2bis	Cloisons de type 98/48 de chez Placo ou équivalent d'une épaisseur de 98 mm avec montants de 48 mm, 1 plaque de plâtre de 25mm type Duotech 25 ou équivalent, avec 45mm de laine minérale dans la cavité et un affaiblissement acoustique Rw + C minimum de 54 dB. Ces cloisons seront mises en œuvre de dalle à dalle.

≤ 50	57	CL_3	Cloison séparative de type 98/48 Duo Tech 25 de la société Placoplatre ou équivalent. Cette dernière est constituée de deux parements à l'intérieur desquels il est inséré un isolant de 45 mm. Chaque parement est constitué d'une plaque Duo Tech 25 mm. L'ensemble est vissé sur une ossature métallique MSP 48-50. Ces cloisons présenteront un affaiblissement acoustique $R_w + C$ minimum de 57 dB seront mises en œuvre de dalle à dalle.
≤ 53	63	CL_4	Cloisons à ossature métallique alternée de type SAD 180 Placo ou équivalent d'une épaisseur de 180 mm avec montants de 48mm, 2 plaques de plâtre standard de 13mm sur un parement 2 plaques de plâtre standard de 13mm sur l'autre parement, avec 2 x 45 mm de laine minérale sur chaque ossature et un affaiblissement acoustique $R_w + C$ minimum de 63 dB. Ces cloisons seront mises en œuvre de dalle à dalle.

Plâtre de densité normale : minimum 640 kg/m³

Plâtre de haute densité : minimum 840 kg/m³

Laine minéral dans la lame d'air – densité minimum 24 kg/m³

Tableau 15: Performances acoustiques et constitutions – cloisons légères

Note sur les matériaux biosourcés :

Chaque fois qu'une laine minérale est prescrite (dans les faux-plafonds acoustiques isolants en plâtre, dans les cloisons ou derrière les lames de bois), celle-ci peut tout à fait être remplacée par un matériau poreux biosourcé, avec une haute performance d'absorption α .

Sur cette base, les différentes options sont proposées selon les possibilités d'usage :

Laine en vrac :

- Relais métisse
- Relais métisse +
- Jet Fib Matur +
- Ouate

Laine végétale :

- Bio fib trio 60
- Blofib ouate 60

5.3.3. Boîtiers électriques encastrés

Les boîtiers électriques encastrés dans des cloisons légères devront présenter une constitution compatible avec l'isolement acoustique recherché entre les locaux concernés, de type Helia Elektro , de type de boîtiers Elektro de Helia, Inclosia de Platec autour des boîtiers électriques ou leur couverture par une feuille coupe-feu intumescence type CP617 de Hilti, ou équivalent.

5.3.4. Calfeutrements et rebouchages aux jonctions

Des rebouchages systématiques doivent être prévus de façon à assurer les isollements requis ainsi que l'étanchéité à l'air entre éléments.

5.3.4.1. Traitement des jonctions

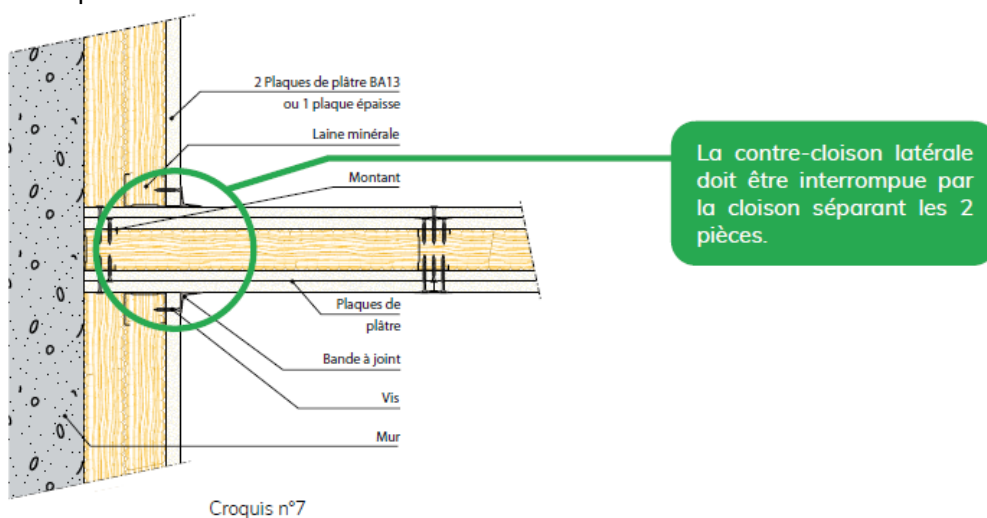
Des rebouchages systématiques doivent être prévus de façon à assurer les isollements requis ainsi que l'étanchéité à l'air entre éléments.

Les prescriptions suivantes devront être respectées pour les jonctions :

- Calfeutrement des jonctions en pied et tête de cloisons par mise en œuvre de joints résilients entre les rails des cloisons et les planchers + mise en œuvre d'un joint mastic sur face à la jonction cloison/plancher pour assurer une parfaite étanchéité à l'air
- Calfeutrement des jonctions en butée de façade par mise en œuvre de joints résilients entre le montant des cloisons et la façade + mise en œuvre d'un joint mastic la jonction cloison/façade pour assurer une parfaite étanchéité à l'air
- Mise en œuvre soignée de l'enduit + bande à joint entre plaques de chaque parement de la cloison pour assurer une parfaite étanchéité à l'air

▪ Jonction cloison-doublage

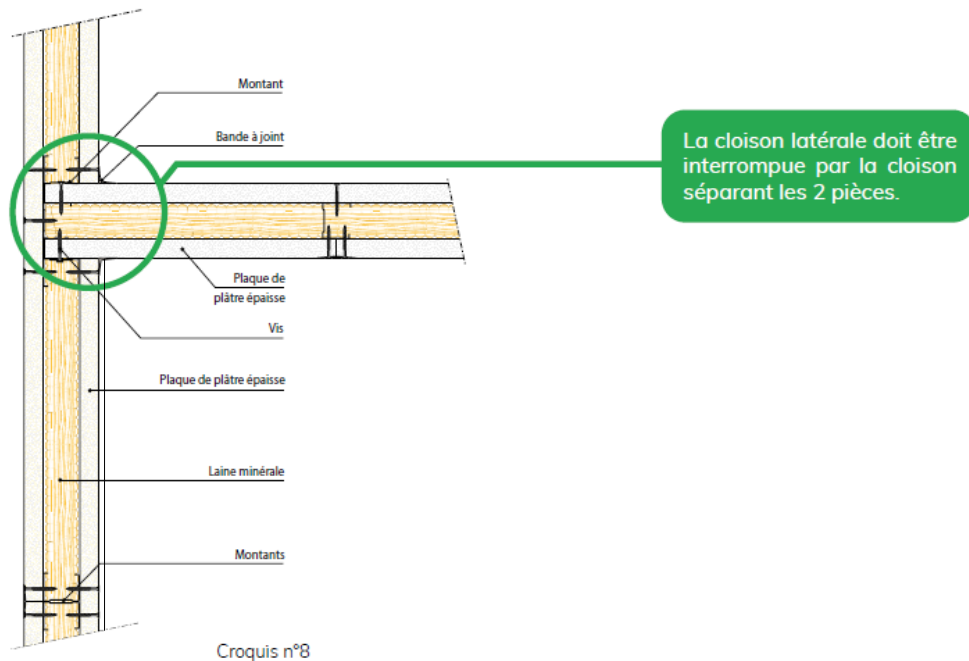
Respect du détail ci-dessous (coupe horizontale) pour la jonction entre doublage thermo-acoustique et cloisons en plâtre.



Extrait de la fiche conseil n°10 du SNIP

▪ Jonction cloison-cloison

Respect du détail ci-dessous (coupe horizontale) pour la jonction entre cloisons en plâtre.



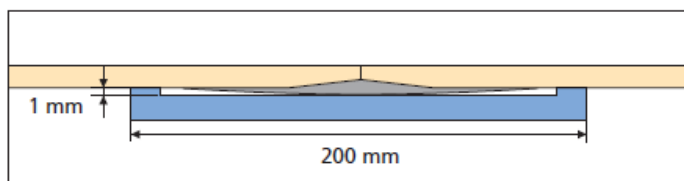
Extrait de la fiche conseil n°10 du SNIP

5.3.4.2. Jonction entre plaques

Les étapes à respecter pour le calfeutrement des jonctions entre plaques sont les suivantes :

- Vérification et préparation du support
- Rebouchage des joints entre plaques et de plaques non jointives ou avec des coins ou des bords cassés avec un enduit à pleine épaisseur
- Pose d'une bande à joint sur l'axe du joint
- Finition des joints : appliquer une dernière couche d'enduit après séchage du remplissage
- Pour les angles, le cas échéant angles : réaliser le remplissage d'un côté, puis laisser sécher avant de commencer l'autre côté.

Tolérance de planéité locale Planéité locale : pas de retrait ou de manque de plus de 1 mm sous une règle de 20 cm entre 2 appuis



Tolérance de planéité générale Planéité générale : pas de manque de plus de 5 mm sous une règle de 2 m entre 2 appuis.

- Jonction avec planchers hauts , maçonneries latérales, poteaux et poutres béton

Même procédé que les points listés précédemment.

- Jonction avec planchers bas

Rebouchage avec joint mastic.

- Cas de jours importants jonctions

Rebouchage à effectuer impérativement à pleine épaisseur des plaques de plâtre.

▪ Rebouchages des traversées dans les cloisons

De manière générale, lors de réservations pour des gaines ou des canalisations dans des parois maçonnées ou dans des cloisons sèches, les percements et traversées de parois devront être rebouchés afin de ne pas constituer de pont phonique entre deux locaux. Un matériau de densité équivalente à la paroi traversée sera utilisé pour le rebouchage. Ce matériau pourra être de type laine de roche compactée devant un mastic élastique ou un enduit plâtre ou techniquement équivalent.

Les canalisations doivent être fixées par un dispositif antivibratoire.

De manière générale, la mousse PU est à proscrire pour la réalisation des rebouchages et calfeutrements.

L'ensemble des traversées des parois sera réalisé avec un fourreau résilient de type Tamisol de SOMECA ou équivalent. Ce fourreau sera mis en œuvre tout autour de l'élément traversant et dépassera de 10mm minimum de chaque côté de la paroi. Après découpe et finition, toutes les réservations seront ensuite rebouchées au ciment ou au plâtre dans toute l'épaisseur de la paroi. L'étanchéité finale sera réalisée avec un mastic souple.

5.3.5. Isolation des canalisations

5.3.5.1. Cas général

Les gaines traversant des locaux sensibles (studios, salle de repos, espaces de travail ...) seront constituées des éléments suivants :

- **Gaine technique comprenant des canalisations :** Cloison sur ossature de 72 mm : 1 BA 13 + laine minérale 45 mm + 1 BA 13 ou contre-cloison avec 2 BA13 ou 1 BA25 ou 1 BA18 + laine minérale 45 mm dans l'ossature ou équivalent. Les parois de la gaine devront respecter un $\Delta L_{an} \geq 29 \text{ dB(A)}$
- **Dévoiements à angle droit :** Plafond suspendu avec 2BA13 + laine minérale 80 mm dans le plénum ou équivalent. Les parois de la gaine devront respecter un $\Delta L_{an} \geq 34 \text{ dB(A)}$

Dans le cas d'un dévoiement oblique ou à angle droit dont les parois de l'encoffrement sont adjacentes à une cuisine ou une pièce principale, il sera prévu un alourdissement de la canalisation 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 du dévoiement sauf si la canalisation est en fonte.

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

5.3.5.2. Cas des douches des studios

Les douches des studios ayant leurs tuyaux d'évacuation d'eau pénétrant le plancher béton, il sera nécessaire d'isoler par le dessous avec la construction suivante. Cette construction permettra d'éviter le passage du son aérien ou de l'eau s'écoulant dans le tuyau.

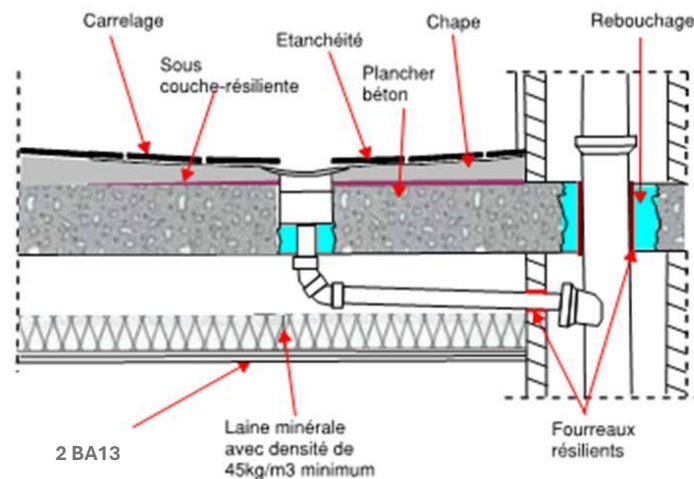


Figure 3: Détail de construction sous les douches

5.3.6. Isolation des gaines de ventilation

Les gaines traversant des parois séparatives entre 2 locaux sensibles seront constituées des éléments suivants :

- Gaine technique comprenant des conduits de ventilation : Contre-cloison avec 2 BA13 ou 1 BA25 + laine minérale 80 mm dans l'ossature ou équivalent. Les parois de la gaine devront respecter un R_w+C minimum de 36 dB et devront être interrompu par la paroi séparative entre ces locaux.

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

5.4. BRUIT DE CHOCS

5.4.1. Dispositions générales

Les dispositions de mise en œuvre mentionnées ci-après devront systématiquement être respectées :

- Les chapes seront impérativement coulées après la réalisation complète des cloisons, des doublages isolants (gaines ascenseur notamment) et après la réalisation des gaines techniques
- Le support devra être plan et exempt d'aspérités qui pourraient créer des points de contact et dégrader fortement l'isolation
- La sous-couche acoustique mince sous chape flottante devra être certifiée QB-CSTBat.
- Les Bandes de rives devront être systématiquement relevées en rive de chape, sur toute la hauteur de la chape. Les chapes ne devront pas avoir de contacts avec les parois verticales, les huisseries de portes ou les canalisations traversant le plancher
- De façon à éviter toute liaison rigide, les plinthes seront posées à quelques millimètres du sol fini. Un joint mastic sera systématiquement réalisé entre le sol et la plinthe
- Les chapes seront systématiquement interrompues au droit des portes palières des bureaux par un joint de désolidarisation
- Respect de la nouvelle Norme de mise en œuvre NF DTU 26.2 et DTU 52.10

5.4.2. Sol souple

5.4.2.1. Cas général

Mise en œuvre d'un revêtement de sol souple caractérisé par un indice de réduction du bruit de choc pondéré $\Delta L_w \geq 19$ dB dans l'ensemble des pièces des logements.

Exemple type : Revêtement de sol souple type Transit Plus 2S3 de chez GERFLOR disposant d'un $\Delta L_w = 19$ dB ou techniquement équivalent.

Localisation : Dans l'ensemble des locaux de la crèche, des pièces des logements, des circulations communes, des locaux non chauffés et des locaux d'activités à tous les niveaux, hors escaliers.

5.4.2.2. Cas des douches PMR

Les sols souples des douches sans ressaut des studios PMR seront de type Taracouche. Pour la limitation des bruits d'impact, il sera mis en œuvre une sous-couche acoustique de type Tarafoam ou équivalent avant la pose du revêtement Celle-ci présentera un indice de réduction du bruit de choc pondéré $\Delta L_w \geq 16$ dB minimum.

5.4.3. Carrelage

5.4.3.1. Cas générale

Mise en œuvre d'une chape flottante désolidarisée à l'aide d'un résilient acoustique type Assour Chape 19 de chez SIPLAST

Ou mise en œuvre d'un isolant acoustique sous-carrelage type Cermiphonik

Point d'attention : l'épaisseur complexe sous-couche acoustique + mini-chape + revêtement de sol de l'ordre de 20/25mm implique une différence de niveau en jonction carrelage/ sol souple ou parquet/ sol souple.

5.4.3.2. Cas de siphons de sol

Dans les locaux où des siphons de sols sont présents, ce qui est le cas des salles de bain, la sous-couche résiliente doit être acoustique et compatible avec la mise en œuvre de syphons, de type Draina G 10 de chez Siplast ($\Delta L_w \geq 15$ dB), Weld Nonstep ProS ($\Delta L_w \geq 17$ dB) ou équivalent (natte de drainage composée d'une membrane embossée en polypropylène). Un exemple de traitement est montré dans la figure ci-dessous.

Concernant les siphons, et les tuyaux d'évacuation d'eau pénétrant les planchers, il sera nécessaire d'isoler par le dessous avec la construction montrée en Figure 3. Cette construction permettra d'éviter le passage du son aérien ou de l'eau s'écoulant dans le tuyau.

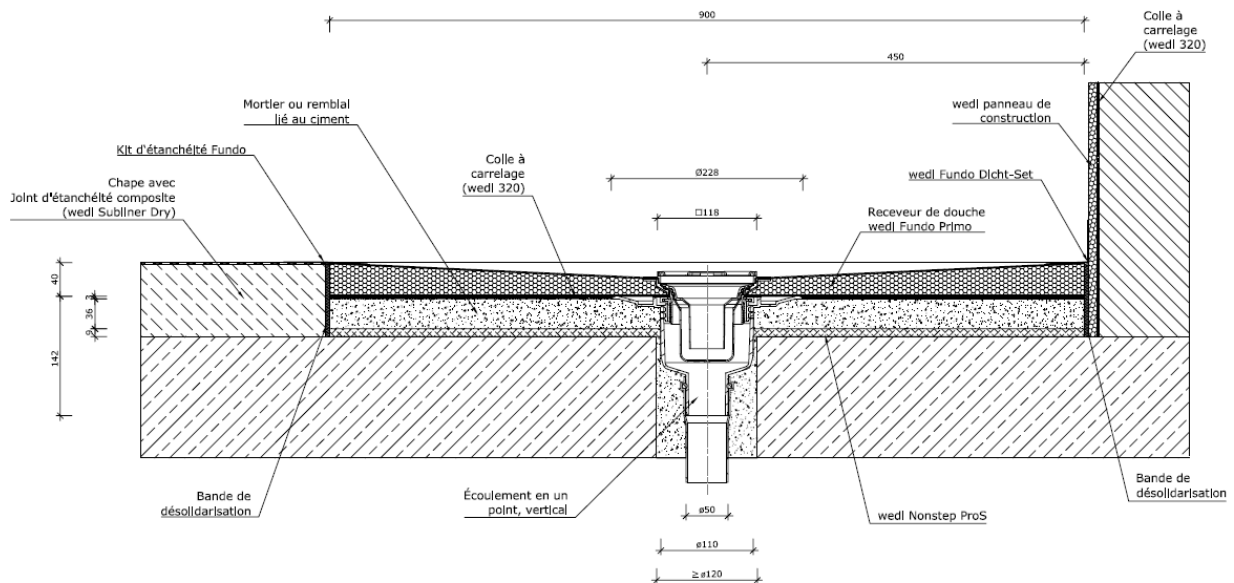


Figure 4: Détail de construction des douches

Localisation : locaux avec siphon de sol, selon plans architecte

5.4.4. Terrasse accessible

Pour le traitement de la transmission des bruits d'impact, pour la terrasse accessible plombant sur es studios, pour les dalles sur plot en toiture, il faudra prévoir soit des appuis anti-vibratiles sous les plots soit un tapis anti-vibratile en élastomère drainant type Regupol Sound and Drain 22 ou équivalent.

<https://acoustics.regupol.fr/produits/gamme/regupol-sound-and-drain/regupol-sound-and-drain-22/>

Les deux solutions sont illustrées ci-dessous.



Illustration du tapis continu :

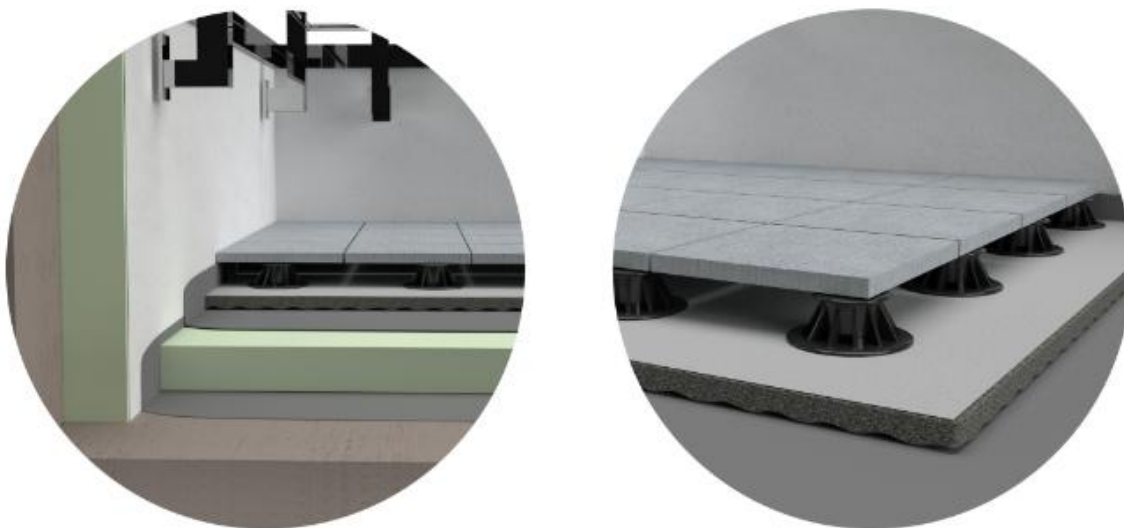
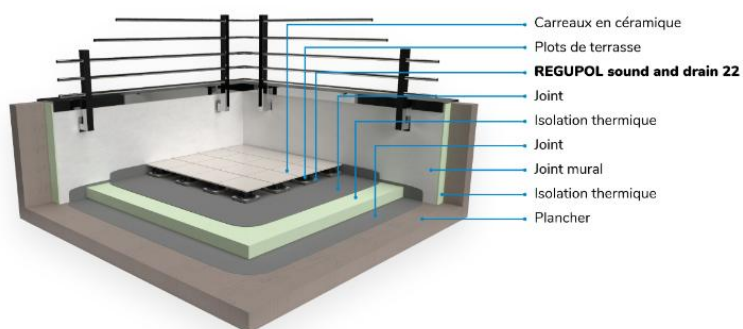


Illustration des plots



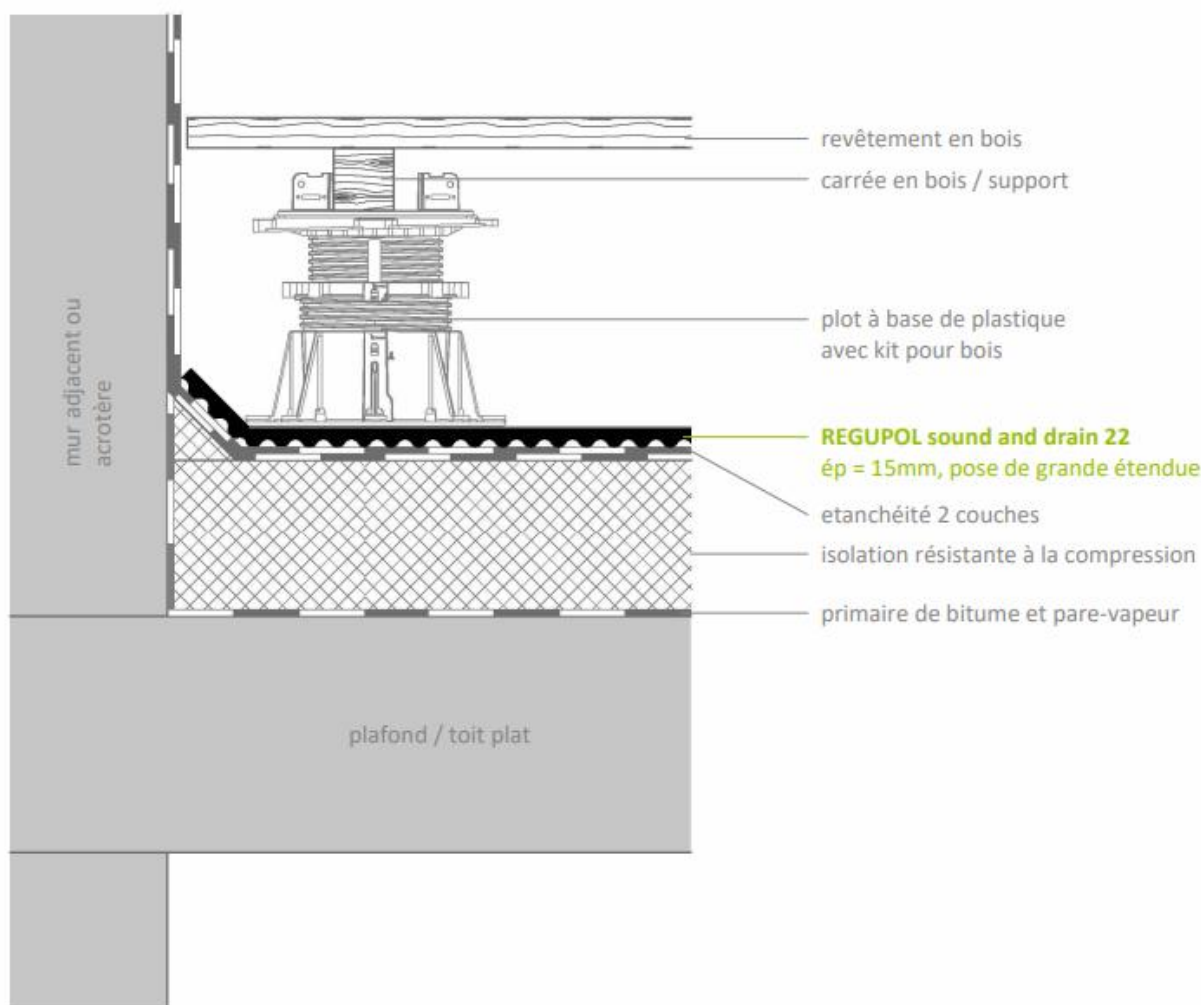


Figure 5: Détail d'installation d'un tapis ou plots anti-vibratiles sous plots

5.5. BRUITS DES EQUIPEMENTS INDIVIDUELS ET COLLECTIFS

5.5.1. Robinetterie :

- Les robinets de l'ensemble des appareils sanitaires mis en œuvre (lavabo, lave-mains, évier, bidet, douche, baignoire et robinet flotteur) seront de classement acoustique NF I.
- Dans le cas où le robinet dispose d'un classement EAU ou ECAU pouvant compléter le marquage NF, les classements A2 et A3 correspondant à la classe NF I seront sélectionnés.

5.5.2. Désolidarisation des baignoires et receveurs :

- Dispositifs au droit des parois verticales
- Dispositif sous les pieds de la baignoire/receveurs ou entre la baignoire et son berceau. Profils d'isolation phonique de type MISSEL, ou techniquement équivalent

Localisation : logements de fonction.

5.5.2.1. Dimensionnement des canalisations :

Toutes les canalisations seront dimensionnées de sorte que les débits de circulation ne dépassent

pas :

- 2 m/s dans les locaux techniques au sous-sol
- 1,5 m/s dans les colonnes montantes et distributions générales
- 0.7 m/s en distribution finale
- 4 l/s dans les canalisations EU
- Mise en place d'un détendeur NF permettant que la pression d'alimentation ne dépasse pas 3 bars

5.5.2.2. Appareil anti-bélier :

Pour éviter les phénomènes de surpression, il sera systématiquement prévu en haut de chaque colonne montante un appareil anti-bélier.

5.5.2.3. Installation de VMC

Une ventilation mécanique contrôlée simple flux collective assurera le renouvellement de l'air dans les sanitaires et les cuisines.

Le caisson sera installé en toiture sur un support antivibratile et le ventilateur sera capoté par un système insonorisé.

Le niveau perçu dans les pièces principales des logements ne sera pas supérieur à :

- 30 dB(A) dans les studios.

Les bouches d'extraction de la VMC satisferont un isolement acoustique normalisé $D_{n,e,w+C}$:

- $D_{n,e,w+C} \geq 54$ dB en cuisine ouverte
- $D_{n,e,w+C} \geq 57$ dB en sanitaires (salles d'eau, salles de bains et WC) .

5.5.3. Ascenseurs

Des dispositifs antivibratoires seront mis en place pour l'ensemble des équipements, treuil, moteur, poulies (y compris poulie de renvoi ou de déflexion), et pour l'armoire électrique.

En fonction du type d'ascenseur, des essais in situ en fin de chantier, seront réalisés dans les pièces de logements des 2 derniers niveaux et 1er niveau contigu à la gaine, de façon que toute insuffisance d'isolement constatée par ces mesures acoustiques puisse conduire à terme à la mise en conformité de la réalisation avec l'exigence :

- $L_{nAT} \leq 30$ dB(A) dans les studios,

5.5.4. Local transformateur

Les murs seront constitués d'un voile d'épaisseur 20cm.

Les planchers hauts et bas seront constitués d'une dalle d'épaisseur 23cm minimum.

L'installation sera réalisée afin que le niveau de bruit reçu ne dépasse pas :

- $L_{nAT} \leq 30$ dB(A) en pièces principales,
- $L_{nAT} \leq 35$ dB(A) en cuisines fermées

Les ventilations hautes et basses du local transformateur devront respecter ces niveaux de bruit à l'extérieur du projet (mise en œuvre de silencieux à baffles parallèles).

Le transformateur sera posé sur un massif désolidarisé de la dalle. L'ensemble des équipements (armoires électriques, transformateurs de puissance, onduleurs...) seront désolidarisés par l'intermédiaire de plots antivibratiles justifiant un taux de filtration de 95 % pour la fréquence 50 Hz.

5.5.5. Equipements techniques

5.5.5.1. Vibrations

L'ensemble des équipements techniques pouvant engendrer des vibrations recevra une isolation

vibratoire. Cela concerne les CTA, les ventilateurs, les extracteurs de VMC, les appareils de chauffage, les machines des ascenseurs ...

L'ensemble de ces équipements reposera sur les plots-antivibratiles 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).

5.5.5.2. Réseaux de ventilation

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 les locaux.

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.

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

Réseaux de ventilation

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

De manière générale, les réseaux de soufflage et de reprise des CTA et des extracteurs seront impérativement associés à des silencieux.

Le dimensionnement des silencieux sera effectué par l'entreprise titulaire du lot en tenant compte des niveaux de puissances acoustique des équipements, des atténuations et régénérations du réseau et des objectifs acoustiques recherchés. En phase conception, une longueur de 1,5 m sera prévue au soufflage et à la reprise.

Les bouches de ventilation seront raccordées au réseau principal par des conduits flexibles acoustiques de type Phoniflex de la société France Air ou techniquement équivalent.

Ces conduits flexibles apporteront une atténuation minimale de 20 dB à 1000 Hz et auront une longueur de 1 m minimum.

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 liée 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.

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. Suivant une première approche la vitesse de l'air au niveau des silencieux devra être limitée à 8 m/s.

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.

Traversées de parois

L'ensemble des traversées des parois sera réalisé avec un fourreau résilient de type Tamisol de la société SOMECA ou équivalent. Ce fourreau sera mis en œuvre toute autour de l'élément traversant et dépassera de 10 mm minimum de chaque côté d'une paroi verticale et de 50 mm d'une paroi horizontale. Après découpe et finition toutes les réservations seront ensuite rebouchées au ciment ou au plâtre dans toute l'épaisseur de la paroi ou du plancher. L'étanchéité finale sera réalisée avec un mastic souple.

Limitation des rejets sonores dans l'environnement

Les émissions sonores dans l'environnement des bruits des équipements techniques devront être conformes à la réglementation concernant les bruits de voisinage.

La présence d'habitations à proximité du site du projet présente une contrainte importante.

Afin de limiter le bruit de équipements techniques dans l'environnement, il sera mis en place des solutions techniques suivant les cas rencontrés

- **Équipements techniques situés dans un local :** Les prises d'air neuf et les rejets des locaux techniques seront équipés de pièges à sons et/ou de grilles de ventilation acoustiques. A ce stade, il faut prévoir des surfaces des locaux techniques permettant la mise en place des systèmes proposés. La longueur des pièges à son seront au minimum de 2 mètres de long. Les

locaux techniques seront équipés de portes de communication donnant sur l'extérieur performantes. Afin de réduire les phénomènes d'amplification sonore des matériaux absorbant seront mis en place à l'intérieur des locaux.

- **Equipements techniques à l'extérieur :** Dans le cas où les équipements techniques se trouvent à l'extérieur des systèmes d'écrans acoustiques seront prévus afin de limiter la propagation du bruit. Ces écrans seront associés le cas échéant à des silencieux sur la prise d'air et le rejet afin réduire la puissance acoustique des équipements.

5.6. ACOUSTIQUE INTERNE

5.6.1. Principes de traitements

Le Tableau 9 présente les surfaces minimum de traitement à prendre en compte dans chaque local. Dans le cas des faux-plafonds, ils peuvent couvrir la totalité de la surface de plafond disponible (hors luminaires). Pour les compléments muraux de la cafétéria, les surfaces de traitement mural représentent au minimum un bandeau d'un mètre de haut à partir de 0.8m du sol, s'étendant sur la longueur de deux murs adjacents.

5.6.1.1. Circulations communes et halls/atrium

Concernant les parties communes (circulations et halls), l'ensemble de la sous-face du plancher haut recevra un faux plafond de correction acoustique correspondant à un coefficient d'absorption α_w supérieur à 0,90.

5.6.1.2. Cafétéria, salle d'éveil/repas, salle de motricité

Il sera mis en place sur toute la sous-face des planchers hauts disponible, un faux plafond de correction acoustique en panneau de laine minérale possédant un coefficient d'absorption α_w minimum de 0,90.

Afin de traiter les phénomènes d'écho et limiter les niveaux de bruit, des traitements absorbant au niveau des murs seront mis en œuvre.

Le Tableau 9 présente les surfaces de traitement à prendre en compte dans chaque local. Les surfaces de traitement mural représentent au minimum un bandeau d'un mètre de haut à partir de 0.8m du sol, s'étendant sur la longueur de deux murs adjacents.

Le type de matériau sera choisi en fonction de sa performance et des choix architecturaux.

Suivant l'utilisation des locaux, il sera mis en œuvre un matériau prévu pour des zones avec une humidité élevée et/ou avec un risque de corrosion.

5.6.1.3. Salle de pause, atelier réparation, espaces de travail

Il sera mis en place sur toute la sous-face des planchers hauts disponible, un faux plafond de correction acoustique en panneau de laine minérale possédant un coefficient d'absorption α_w minimum de 0,90.

5.6.1.4. Cuisines et sanitaires

L'ensemble des locaux des cuisines et les sanitaires seront également traités par la mise en place d'un faux plafond de correction acoustique. Ce dernier aura un coefficient d'absorption α_w supérieur à 0,95 et sera mis en place sur l'ensemble de la sous face du plancher haut en béton.

5.6.1.5. Locaux techniques

Les locaux techniques recevront des traitements acoustiquement absorbants à base de laine minérale en plafond et si besoin en mur afin de limiter les niveaux sonores dans ces espaces. Le

matériau présentera un coefficient d'absorption α_w supérieur à 0,95.

5.6.2. Coefficients d'absorption acoustique

5.6.2.1. Faux-plafond en fibre de bois compressée + laine minérale- type 1

Le matériau absorbant situé en sous face de plancher sera remplacé par un faux-plafond absorbant d'une épaisseur totale de 100mm constitué d'une couche de laine de bois de 25 mm collée à une couche de laine minérale de 75mm de type KNAUF Organic Mineral 100, Fibraroc ou équivalent. Le complexe présentera un coefficient d'absorption $\alpha_w \geq 0,95$.

Ce faux-plafond vérifiera les coefficients d'absorption acoustique minimum suivants, par bande de fréquence (certifiés par un rapport d'essai acoustique en laboratoire) :

Bande de fréquence (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption α_{sabine}	0,50	0,95	0,95	0,95	0,90	0,95

Tableau 16: Coefficients d'absorption du faux-plafond plafond en dalles de fibres de bois compressées type 1

Constitution :

- Fibres de bois d'épaisseur 25mm
- Laine minérale de 75mm

Condition de mise en œuvre: plenum variable de 15cm minimum

Surface et localisation : totalité surface disponible du plafond (hors luminaires) selon plans de repérages architecte

5.6.2.1. Faux-plafond en fibre de bois compressée + laine minérale- type 2

Le remplacement du faux-plafond actuel du réfectoire sera complété par la mise en place de panneaux muraux en fibres de bois présentant un coefficient d'absorption α_w de 0.95 type Organic twin 50 de la société Knauf ou équivalent. Ces panneaux seront mis en œuvre sans plénum. Il s'agit d'un panneau constitué d'une épaisseur de laine de roche et de panneaux en fibre de bois.

Le poids des panneaux est de 13 kg/m².

Les coefficients d'absorption du matériau correspondent aux valeurs récapitulées dans le tableau ci-dessous.

Fréquences (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption α_w de 0.95	0,20	0,65	0,95	0,95	0,95	0,90

Tableau 17 : Coefficients d'absorption du faux-plafond plafond en dalles de fibres de bois compressées type 2

Constitution :

- Fibres de bois d'épaisseur 10mm
- Laine minérale de 35mm
- Fibres de bois d'épaisseur 5mm

Condition de mise en œuvre : plenum variable de 15cm minimum

Surface et localisation : totalité surface disponible du plafond (hors luminaires) selon plans de repérages architecte

5.6.2.2. Faux-plafond en dalles de fibre minérale lessivable

Faux-plafond absorbant de type contenant une couche de laine minérale présentant un coefficient

d'absorption acoustique α_w 0,9, ou équivalent.

Ce faux-plafond vérifiera les coefficients d'absorption acoustique minimum suivants, par bande de fréquence (certifiés par un rapport d'essai acoustique en laboratoire) :

Bande de fréquence (Hz)	125	250	500	1k	2k	4k
Coefficient d'absorption α_{sabine}	0,55	0,80	0,85	0,85	0,95	0,95

Tableau 18: Coefficients d'absorption du faux-plafond en dalles de fibre minérale

Mise en œuvre : Système suspendu de façon à aménager un plenum de 200mm minimum

Surface et localisation : totalité surface disponible du plafond (hors luminaires) selon plans de repérages architecte

5.6.2.3. Panneaux muraux en fibre de bois compressée + laine minérale

Le remplacement du faux-plafond actuel du réfectoire sera complété par la mise en place de panneaux muraux en fibres de bois présentant un coefficient d'absorption α_w de 0.95 type Organic twin 50 de la société Knauf ou équivalent. Ces panneaux seront mis en œuvre sans plénum. Il s'agit d'un panneau constitué d'une épaisseur de laine de roche et de panneaux en fibre de bois.

Le poids des panneaux est de 13 kg/m².

Les coefficients d'absorption du matériau correspondent aux valeurs récapitulées dans le tableau ci-dessous.

Fréquences (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption α_w de 0.95	0,20	0,65	0,99	0,99	0,99	0,90

Tableau 19 : Coefficient d'absorption des panneaux Organic Twin 50 de la société Knauf

Constitution :

- Fibres de bois d'épaisseur 10mm
- Laine minérale de 35mm
- Fibres de bois d'épaisseur 5mm

Condition de mise en œuvre : en applique directe

Surface et localisation : Cafétéria, salle d'éveil/repas, salle de motricité, sur les surfaces de murs disponibles se situant à partir ~0.8m de haut.

ANNEXE – DEFINITION DES GRANDEURS ACOUSTIQUES

Isolement au bruit aérien

Isolements acoustiques standardisés aux bruits aériens D_{nTA} et $D_{nTA,Tr}$

Les isollements acoustiques indiqués sont exprimés en dB à partir de l'isolement standardisé pondéré D_{nTw} . 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 isollements acoustiques standardisés pondérés D_{nTA} et $D_{nTA,Tr}$ 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 $DnTw$ et du terme d'adaptation C à un spectre de bruit rose ou Ctr à un spectre de bruit route.

$DnTA = DnTW + C$ dans le cas d'un isolement entre deux locaux (C terme de correction correspondant au bruit rose)

$DnTAtr = DnTW + Ctr$ dans le cas d'un isolement par rapport à un bruit extérieur (C terme de correction correspondant au bruit route)

Les isollements 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 NFS31-057, NFS31-054, NFS31-055 et NFS31-056.

Equivalence entre les anciens et les nouveaux descripteurs

Concernant les isollements 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 $DnAT$ rose ou route est mesuré à partir des bandes d'octaves centrées sur les fréquences 125 Hz à 4000 Hz alors que les isollements $DnTA$ et $DnTAtr$ 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

- $DnTA = DnAT - 1$ pour les isollements par rapport à un bruit rose
- $DnTAtr = DnAT$ pour les isollements 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, l'Entreprise devront adapter par calculs ou par nouveaux procès-verbaux les anciens descripteurs.

Indice d'affaiblissement acoustique pondéré

Ce critère noté Rw ($C;Ctr$) 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 NFS EN ISO 717-1 permet d'exprimer l'indicateur unique européen Rw et ces termes de pondération C et Ctr .

Les indicateurs RA et $RAtr$ sont obtenus de la manière suivante :

- $RA = RW + C$ exprimé en dB (C terme de correction correspondant à un bruit rose)
- $RAtr = RW + Ctr$ exprimé en dB (C 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 RA ou RA_{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 (RA) ou à un bruit route (RA_{tr}) et non de la simple valeur R_w .

Equivalence 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

- $RA = \text{Rose} - 1$ pour les indices d'affaiblissement par rapport à un bruit rose
- $RA_{tr} = \text{Route}$ 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 RA ou RA_{tr} et non de l'indice global RW).

Isolement au bruit de chocs

Niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé

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 ISO717-2, 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 NFS 31-057, NFS 31 054, NFS31055 et NFS31 056.

Equivalence 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_{ntw} 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.

Equivalence 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.

Niveau de bruit d'équipement

L_{nAT}

Niveau de pression acoustique mesuré dans un local, corrigé de la durée de réverbération du local de réception. Cette grandeur est désignée par L_{nAT} et est donnée par la formule :

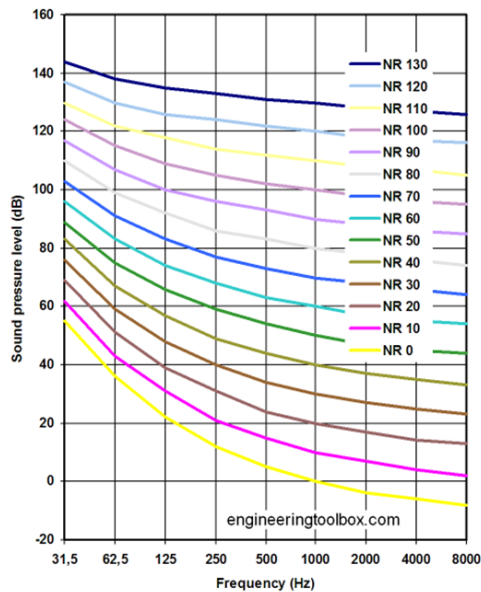
$$L_{nAT} = L_{Ap} - 10 \log \frac{T}{T_0}$$

où

- | | |
|----------|--|
| L_{Ap} | est le niveau de bruit brut d'un équipement. |
| T | est la durée de réverbération du local de réception. |
| T_0 | est la durée de réverbération de référence. (Par défaut, $T_0 = 0,5s$.) |

Courbes NR (Noise Rating)

Noise Curves (NR) est une méthode d'évaluation de l'acceptabilité des environnements intérieurs aux fins de la préservation de l'ouïe, de la communication vocale et de la gêne. Les niveaux de pression acoustique mesurés en bandes d'octave sont comparés à ces courbes à partir desquelles on obtient un indice de bruit (NR). La note NR est la courbe NR la plus élevée touchée par le spectre de la bande d'octave mesurée.



Bruit environnemental

Le niveau de pression acoustique continu équivalent (LAeq)

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.

$$Leq(t1, t2) = 10 \log \left(\frac{1}{t2 - t1} \int_{t1}^{t2} \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt \right)$$

(t1, t2) : durée de calcul du Leq

p(t) : pression acoustique instantanée pondérée A

p₀ : pression acoustique de référence (20 μ Pa (micro pascal))

Niveau acoustique fractile LAN,τ

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 LA 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 moyennée.

Intervalle d'observation

Intervalle de temps au cours duquel tous les mesures 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 dans le tableau 1 pour la bande considérée :

Cette analyse se fera à partir d'une acquisition minimale de 10 s		
63 à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 6.3 kHz
10 dB	5 dB	5dB

Acoustique interne des locaux**Traitement acoustique interne**

Le traitement acoustique interne d'un local répond à deux besoins distincts, à savoir :

- la limitation de la réverbération dans ce local, compte tenu des activités qui sont susceptibles de s'y dérouler,
- la réduction des phénomènes d'écho ou de focalisation qui peuvent nuire à l'intelligibilité des signaux sonores à l'intérieur de la salle.

Il convient d'être conscient que, si certains traitements ponctuels peuvent parfois être nécessaires, l'efficacité d'un traitement acoustique est généralement optimale lorsque ce traitement est réparti sur l'ensemble des surfaces traitées.

Durée de réverbération Tr

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

Pour les locaux de petit volume, la durée de réverbération est le seul critère à prendre en compte pour en décrire la qualité acoustique, car tous les autres critères, à l'exception du bruit de fond, lui sont directement reliés. Les valeurs demandées dans la Notice Acoustique Générale sont affectées d'une certaine tolérance, néanmoins pour les mesures de réception le T0 (durée de réverbération de références) est le nominal, celui non affecté de la tolérance. Les valeurs demandées le sont à 500 Hz, locaux meublés et inoccupés sauf précision contraire.

En conséquence, pour la fourniture de notes de calculs justificatives, les adjudicataires doivent se placer dans la configuration la plus défavorable à savoir Tr affecté de la tolérance qui va dans le sens de la durée de réverbération la plus longue.

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

NOTA BENE : l'obtention des durées de réverbération dans les différents locaux suppose la mise en œuvre de tous les traitements absorbants décrits (y compris les éventuels traitements en option).

Coefficient d'absorption

Le coefficient d'absorption des matériaux est noté α_w ; c'est un coefficient unique qui caractérise la capacité du matériau considéré dans un montage donné.

La valeur par bande de tiers d'octave ou par bande d'octave est notée α_s .

Ce coefficient prend des valeurs allant de 0 (réfléchissant absolu) à 1 (absorption totale du son).

Aire d'Absorption Equivalente [AAE]

C'est la valeur de l'aire d'une surface ayant un coefficient d'absorption acoustique égal à 1, absorbant la même énergie acoustique que la surface ou l'objet considéré.

L'aire d'absorption équivalente d'une pièce c'est l'aire hypothétique d'une surface complètement absorbante sans effets de diffraction laquelle, si elle était le seul élément absorbant de la pièce donnerait le même temps de réverbération dans la pièce.

$$A = S_1 * \alpha_1 + S_2 * \alpha_2 + S_3 * \alpha_3 + \dots \text{ en m}^2$$