



Acoustique
& Conseil

Réf : LG / 1328 / C620 – L598-600 / APS

17/10/25

RAPPORT DE MISSION ACOUSTIQUE

ZAC Baud Chardonnet – Ilot N1

Notice acoustique APS

BAUMCHLAGER

Rédigé par : Laura GOHIER et Alexandre BILLOT

Relu par : Thierry SIMONEAU

Siège social : +33 (0)1 47 08 52 52 | **Paris :** +33 (0)1 55 28 85 12 | **Aix en Provence :** +33 (0)4 42 54 13 48

Nice : +33 (0)6 13 84 42 85 | **Tours :** +33 (0)6 11 09 13 57 | **Lyon :** +33 (0)6 22 97 64 86 | **Saint-Brieuc :** +33 (0)7 78 70 00 96

S.A.S. au capital de 38 112,25 € - R.C.S. Nanterre 83 B 02218 – SIRET 328 641 154 00062 – NAF 7112 B – TVA FR 51 328 641 154

www.acoustique-conseil.com



AVANT-PROPOS

Ce document constitue la notice acoustique APS pour la construction de logements et bureaux à Rennes (35). Il présente le cahier des charges acoustiques du projet ainsi que les prescriptions techniques générales de l'opération.



SOMMAIRE

1	GENERALITES	5
1.1	Destination de l'ouvrage.....	5
1.2	Méthodologie.....	7
1.3	Cadre réglementaire.....	7
1.4	Certification	7
2	MESURE DE NIVEAU DE BRUIT RESIDUEL.....	8
2.1	Méthodologie.....	8
2.2	Conditions de mesures.....	8
2.2.1	Date et opérateur des mesures	8
2.2.2	Conditions météorologiques.....	8
2.2.3	Matériel de mesures et analyses	9
2.2.4	Emplacement des points de mesures.....	9
2.3	Analyses effectuées.....	9
2.4	Résultats des mesures.....	10
3	MESURES VIBRATOIRES.....	11
3.1	Méthodologie.....	11
3.2	Conditions des mesures.....	11
3.2.1	Date des mesures	11
3.2.2	Matériels de mesure et d'analyse.....	11
3.2.3	Emplacement du point de mesures.....	11
3.2.4	Niveaux d'accélération retenus.....	12
3.3	Résultats et interprétations.....	14
3.3.1	Risques structurels.....	14
3.3.2	Analyse de l'éventuelle gêne tactile	14
3.3.3	Niveaux sonores régénérés.....	15
3.3.4	Conclusion.....	16
4	OBJECTIFS ACOUSTIQUES.....	17
4.1	Préambule	17
4.2	Isolement de façade.....	17
4.2.1	Analyse réglementaire.....	18
4.2.2	Impact des quais de livraison	20



4.3	Isolement au bruit aérien entre locaux.....	23
4.3.1	Logements.....	23
4.3.2	Bureaux.....	23
4.4	Niveau de bruit de chocs entre locaux.....	25
4.4.1	Logements.....	25
4.4.2	Bureaux.....	25
4.5	Niveau de bruit de fond dans les locaux.....	26
4.5.1	Logements.....	26
4.5.2	Bureaux.....	27
4.6	Acoustique interne.....	29
4.6.1	Logements.....	29
4.6.2	Bureaux.....	29
4.7	Niveau de bruit dans l'environnement extérieur.....	31
5	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES.....	33
5.1	Voiles de façades.....	33
5.2	Planchers.....	33
5.3	Désolidarisation escaliers bureaux.....	34
5.4	Couverture.....	34
5.5	Séparatifs.....	34
5.6	Trémies d'ascenseur et cages d'escaliers.....	34
5.7	Doublages intérieurs.....	34
5.8	Menuiseries extérieures.....	35
5.9	Gaines techniques.....	35
5.10	Menuiseries intérieures.....	36
5.11	Revêtements de sol.....	36
5.12	Correction acoustique.....	37
5.12.1	Logements.....	37
5.12.2	Bureaux.....	37
5.13	Terrasses / balcons.....	37
5.14	Equipements techniques.....	37

1 GENERALITES

1.1 Destination de l'ouvrage

Le site du projet est situé dans la ZAC Baud Chardonnet à Rennes (35) (cf. Figure 1). La présente étude concerne le lot N1 du projet (cf. Figure 2). Cet ilot est composé de logements et bureaux répartis en 3 cages (cf. Figure 3).

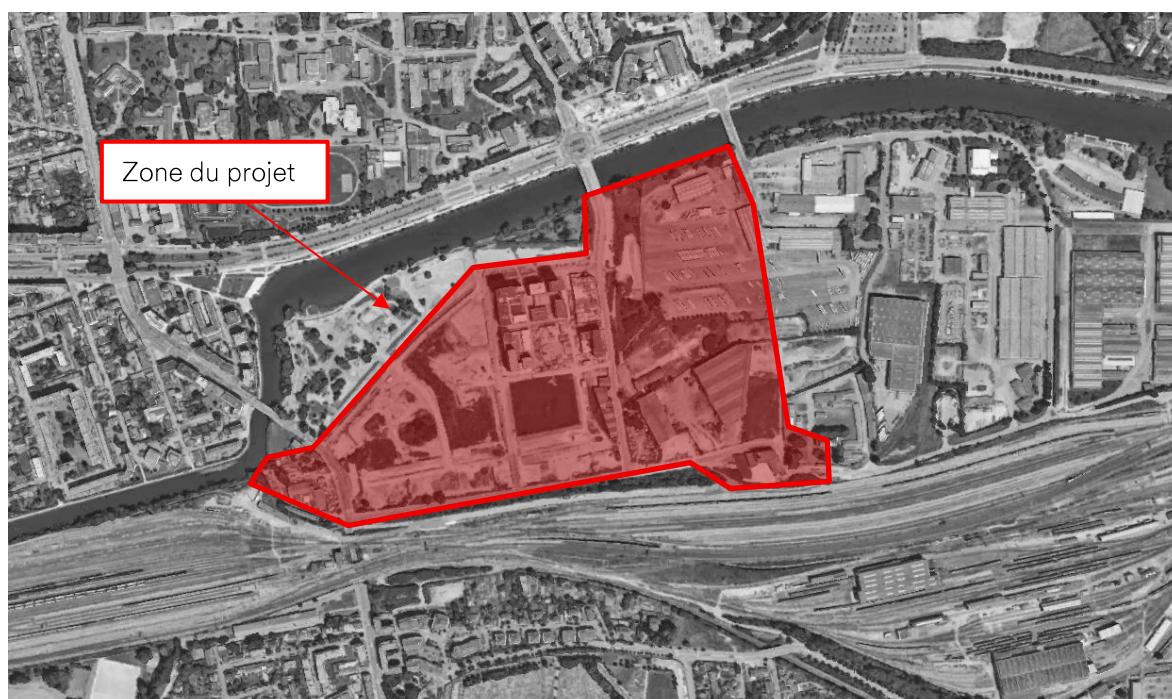


Figure 1 : Plan de localisation du projet.



Figure 2 : Plan de composition de la ZAC Baud Chardonnet.



Figure 3 : Ilot N1.



1.2 Méthodologie

Les objectifs acoustiques de l'opération sont présentés au chapitre 4 du présent document.

Les prescriptions techniques permettant le respect du cahier des charges sont décrites au chapitre 5.

1.3 Cadre réglementaire

Le projet est soumis aux textes réglementaires suivants :

- Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques des bâtiments d'habitation et applicable depuis le 1^{er} janvier 2000 aux logements neufs.
- Arrêté du 26 décembre 2023 relatif à l'attestation du respect de la réglementation acoustique applicable en France métropolitaine aux bâtiments d'habitation neufs.
- Décret n°2011-604 du 30 mai 2011 relatif à l'attestation de prise en compte de la réglementation acoustique dans les bâtiments neufs.
- Arrêté du 23 juillet 2013 modifiant 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.
- 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.
- Circulaire n°2000-5/UHC/QC14 du 28 janvier 2000 relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments neufs.
- Décret n°2011-604 du 30 mai 2011 relatif à l'attestation de prise en compte de la réglementation acoustique à établir à l'achèvement des travaux de bâtiments d'habitation neufs.
- Arrêté du 27 novembre 2012 relatif à l'attestation de prise en compte de la réglementation acoustique applicable en France métropolitaine aux bâtiments d'habitation neufs.
- Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre le bruit de voisinage et modifiant le code de la santé publique.
- Guide du Centre National du Bruit : Réglementations acoustiques des bâtiments.
- Arrêté du 28 juin 2024 portant sur le classement sonore des infrastructures de transport routières et ferroviaires dans le département d'Ille-et-Vilaine.

Les niveaux sonores générés par les vibrations dans les bâtiments font l'objet d'une loi : **Loi N° 2019-1428 du 24 décembre 2019 d'orientation des mobilités (« loi LOM »)** qui amorce une concertation sur le sujet, mais il n'y a à ce jour aucun décret ni arrêté d'application. Le niveau sonore « régénéré » par la mise en vibration des parois aux passages des trains n'est donc actuellement pas réglementé.

1.4 Certification

Il est visé une certification **NF HABITAT HQE 1 point** et le niveau **Very Good** du référentiel **BREEAM** pour les bureaux. Le cahier des charges proposé ci-après est conforme à ces niveaux de certification.



2 MESURE DE NIVEAU DE BRUIT RESIDUEL

2.1 Méthodologie

Une campagne de mesures du niveau de bruit résiduel a été effectuée sur la parcelle du projet. Les mesures ont été réalisées sur la période diurne (7h-22h) et sur la période nocturne (22h-7h).

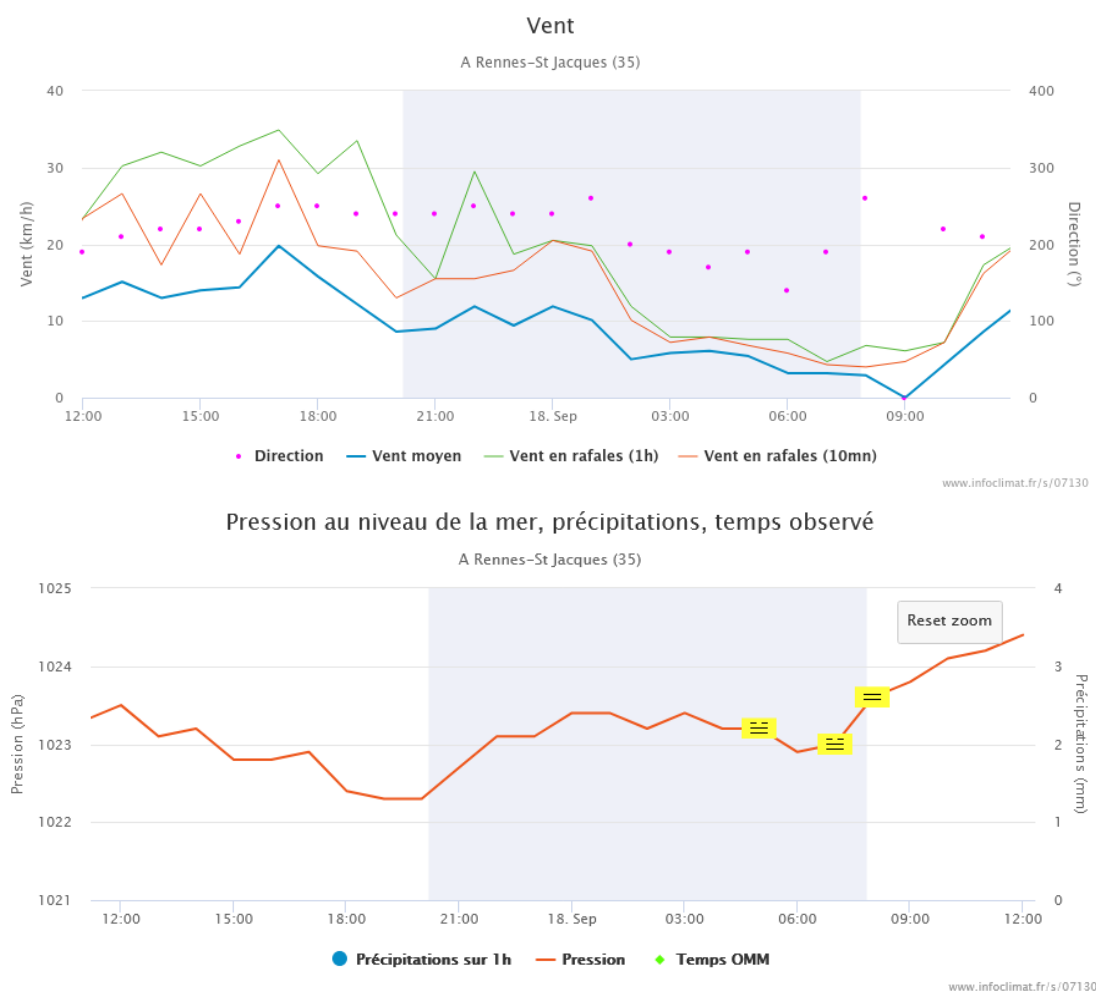
2.2 Conditions de mesures

2.2.1 Date et opérateur des mesures

Les mesures ont été réalisées du 17 septembre 2025 au 18 septembre 2025 par M. Alexandre BILLOT pendant 24h.

2.2.2 Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques relevées lors de la réalisation des mesures sont présentées en Figure 2.



2.2.3 Matériel de mesures et analyses

Pour la réalisation des mesures, le matériel suivant a été utilisé :

- Sonomètre intégrateur de classe 1 de marque BRUEL & KJAER de type 2250 (n°2709727 - 12688 - 2703023) équipé d'un microphone ½ pouce ;
- Calibreur de classe 1 de marque NTI Audio de type CAL200 (n°21053).

2.2.4 Emplacement des points de mesures

Les mesures ont été réalisées du 17 au 18 septembre 2025 pendant 24h sur la parcelle du projet (cf.

Figure 5).

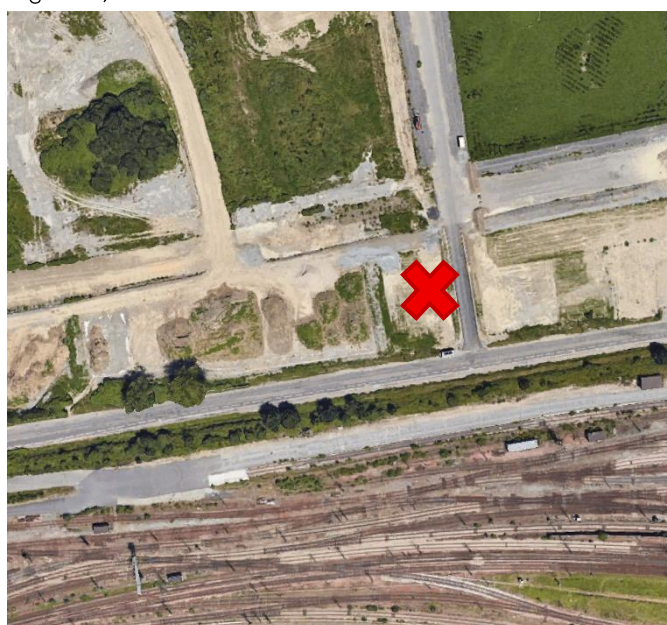


Figure 5 : Localisation et photographie du point de mesure.

2.3 Analyses effectuées

Le niveau de pression équivalent, $L_{eq,1s}$ a été stocké par bande d'octave, de 63 Hz à 8 kHz, et en valeur globale pondérée A, sur les périodes diurne et nocturne.

La norme NF S 31-010 "caractérisation et mesurages des bruits de l'environnement" a servi de base à notre méthode de mesures et d'analyses.

La méthode des L_{eq} courts (1 seconde) a été utilisée de manière à suivre l'évolution temporelle des niveaux sonores et à calculer les indices statistiques notamment l'indice fractile L_{90} qui est le niveau sonore dépassé pendant 90% du temps des enregistrements.

Selon la norme NF S 31-010, lorsque les bruits de l'environnement sont marqués par une forte dynamique (ce qui est le cas avec les passages de véhicules), le L_{eq} ne constitue pas un indicateur suffisant pour l'appréciation des effets du bruit. On peut utiliser les indicateurs d'émergence calculés à partir de niveaux exprimés en L_{90} .



2.4 Résultats des mesures

Le Tableau 1 ci-dessous présente les résultats des mesures de niveaux de bruit résiduel. Il est présenté le niveau global L_{eq} et les indices fractiles L_{90} et L_{50} .

Période	Indicateur	Global en dB(A)	Valeurs en dB par bande d'octave en Hz							
			63 *	125	250	500	1000	2000	4000	8000 *
Diurne (7h-22h)	L_{eq}	51,5	63,0	53,5	49,0	47,5	47,0	44,0	39,0	32,0
	L_{90}	42,0	51,5	43,0	39,0	37,5	37,5	32,5	23,5	13,5
	L_{50}	47,5	57,0	48,5	44,5	43,0	43,0	38,0	31,5	21,5
	L_{eq} 30min les plus calmes	46,5	64,5	51,5	46,5	42,5	41,5	37,5	33,0	19,0
Nocturne (22h-7h)	L_{eq}	42,0	56,5	45,0	41,0	38,5	38,0	33,5	28,0	17,5
	L_{90}	31,0	43,0	35,0	30,5	27,5	26,5	18,5	10,5	10,0
	L_{50}	35,5	47,0	38,5	34,0	32,0	32,0	25,0	15,5	11,5
	L_{eq} 30min les plus calmes	34,0	45,5	37,5	33,0	30,5	31,0	24,5	14,5	11,0

*Bande d'octave non soumise à la réglementation, présentée à titre indicatif

Tableau 1 : Résultats des mesures de niveaux sonores.

3 MESURES VIBRATOIRES

3.1 Méthodologie

Des mesures du niveau d'accélération vibratoire ont été réalisées *in situ*.

Elles permettent dans un premier temps de calculer le niveau sonore généré par les vibrations et les risques de gêne tactile dans un logement situé au niveau du point de mesures lors du passage d'un train.

3.2 Conditions des mesures

3.2.1 Date des mesures

Les mesures ont été réalisées le mercredi 24 septembre 2025 entre 12h00 et 14h00 par M. Alexandre BILLOT.

3.2.2 Matériels de mesure et d'analyse

Pour réaliser les mesures, un système d'acquisition de mesures vibratoires de type Orion 01dB (n° 10468) a été utilisé.

3.2.3 Emplacement du point de mesures

Les mesures vibratoires ont été réalisées en bordure de route, au plus proche de la voie ferrée (cf. Figure 6 et Figure 7).



Figure 6 : Localisation du point de mesures vibratoires.



Figure 7 : Photographie du point de mesures vibratoires.

3.2.4 Niveaux d'accélération retenus

Le niveau d'accélération vibratoire a été relevé selon les trois axes, X (axe parallèle par rapport à la voie), Y (perpendiculaire par rapport à la voie) et Z (vertical), comme repéré sur la Figure 8 ci-dessous.

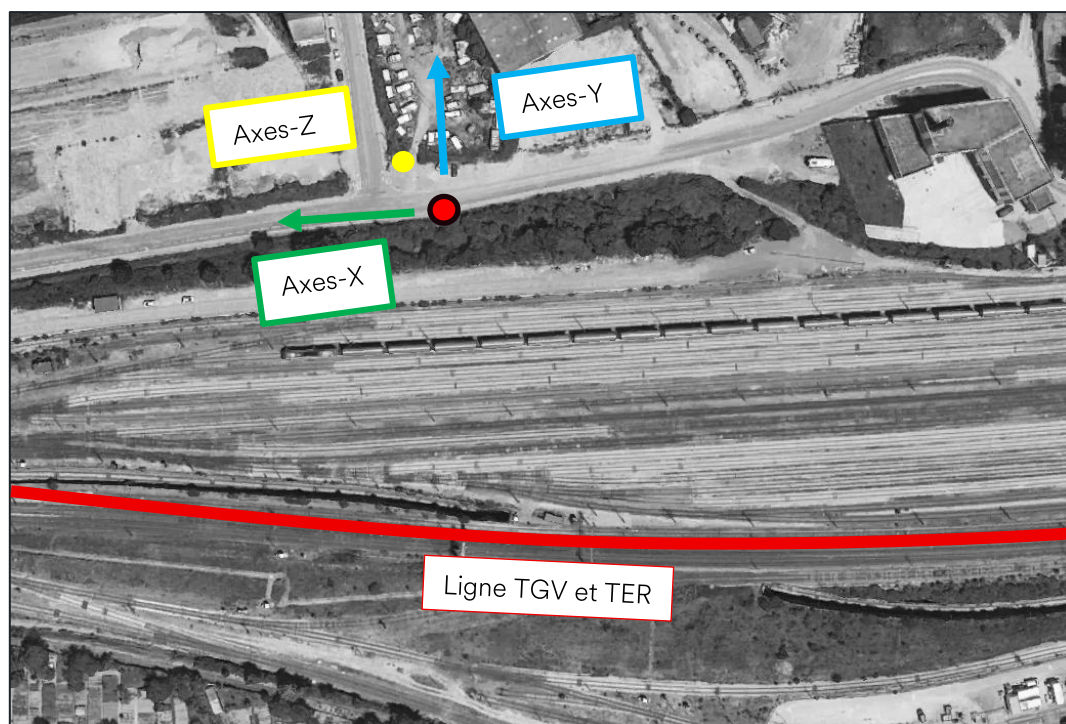


Figure 8 : Description des axes de mesures.

Les mesures du niveau d'accélération vibratoire ont été réalisées par bandes de tiers d'octave entre 1 et 315 Hz.

Durant la période de mesure, 5 passages de trains ont été retenus (TER et TGV dans les deux sens de circulation).

Le niveau d'accélération de référence est $a_0 = 10^{-6} \text{ m/s}^2$.

Le niveau retenu pour l'analyse est le niveau d'accélération équivalent moyenné sur l'ensemble des passages de trains relevés (L_{eq} en dB)

Les bornes de début et de fin d'événement sont définies pour chaque passage suivant la méthode définie dans l'exemple ci-dessous (cf. Figure 9).

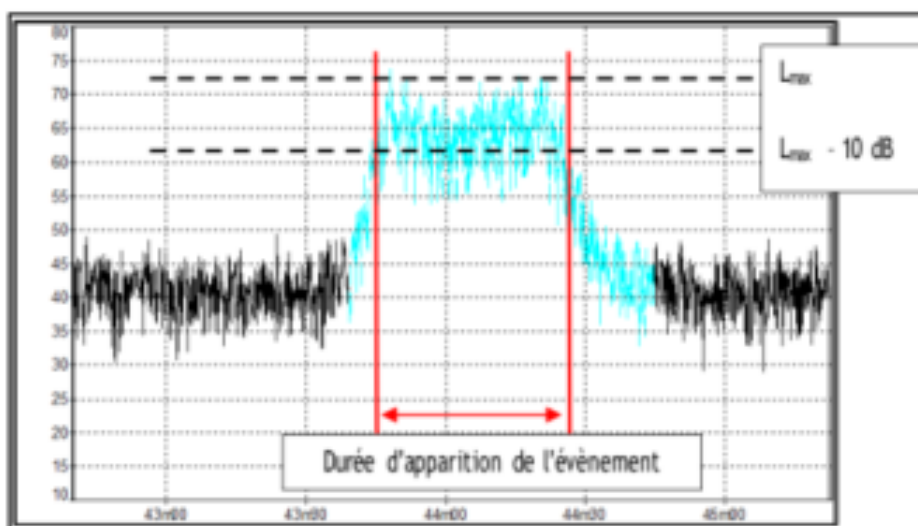


Figure 9 : Evolution temporelle avec indication de la durée d'apparition d'un événement.

3.3 Résultats et interprétations

3.3.1 Risques structurels

L'interprétation en termes de risques structurels dans le cadre de ce projet pourra être effectuée par l'ingénierie structures (hors mission A&C).

3.3.2 Analyse de l'éventuelle gêne tactile

L'analyse a été réalisée pour le passage de train le plus énergétique (TGV Brest de 12h34). Le niveau vibratoire relevé est inférieur aux courbes de base pour du logement issues de la norme ISO-2631-2, relative à l'« Estimation de l'exposition des individus à des vibrations globales du corps » (cf. Figure 10).

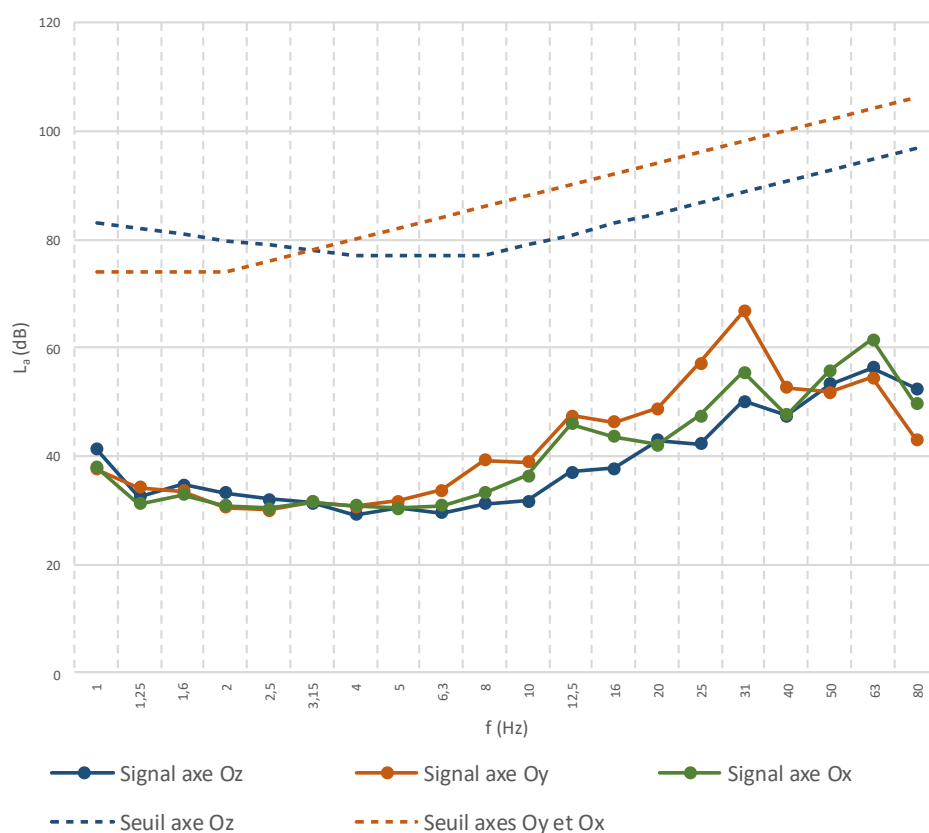


Figure 10 : Gêne tactile (sur la base de la courbe de base 4a – ISO 2631-2) pour le passage du train le plus énergétique.

Cette norme définit les niveaux « usuels » à partir desquels il peut être possible de ressentir une gêne tactile liée aux vibrations. Les seuils de gêne tactile ne sont donc pas dépassés.



3.3.3 Niveaux sonores régénérés

3.3.3.1 Principe

A la suite des mesures vibratoires, un calcul estimatif à ± 3 dB(A) du niveau sonore régénéré par les vibrations aux passages des trains et rayonné par les parois d'un local type réalisé à l'aide du logiciel PRESSVIB.3 développé par Acoustique & Conseil.

3.3.3.2 Méthodologie de calcul

Les calculs ont été menés dans les bandes de tiers d'octave centrées entre 12,5 Hz et 315 Hz, sur la base des résultats de mesures en fonction de la destination du/des futures bâtiments. Les caractéristiques constructives des locaux sont précisées dans le Tableau 2 ci-dessous et correspondent à une chambre type.

Destination du bâtiment	Dimensions du local en mètres	Constitution des sols et plafonds	Constitutions des parois verticales	Aire d'absorption équivalente
Logements	3.3 x 3.3 x 2.5 (type chambre)	Béton de 20 cm d'épaisseur	- 2 murs en béton plein de 20 cm (façade) + ITI - 2 cloisons légères en plaque de plâtre de type BA13	7 m ² en moyenne, correspondant à un Tr moyen de 0,8 secondes (chambre meublée).

Tableau 2 : Caractéristiques des locaux étudiés.

Les valeurs sont données pour des locaux situés au R+1. Nous signalons qu'une augmentation du niveau des vibrations avec les étages peut être constatée sur certains immeubles.

3.3.3.3 Niveaux sonores résultants

A partir des niveaux d'accéléérations retenus pour les calculs (niveaux équivalents calculés à partir des mesures réalisées), l'estimation du niveau de pression rayonné au point de mesure pendant les passages de trains (L_p en dB(A)) est présentée dans le Tableau 3.



Types de train	Indice NR régénéré			Niveau sonore Lp régénéré en dB(A)		
	Résultat	Objectif	Δ	Résultat	Objectif	Δ
TGV Lyon 12h29	19	25	6	27	30	3
TGV Brest 12h34	24	25	1	29	30	1
TER Nantes 12h39	14	25	11	22	30	8
TGV Paris 13h23	25	25	0	29	30	1
TGV Paris 13h33	19	25	6	26	30	4

Rappel : Les niveaux sonores estimés ont une incertitude de ± 3 dB(A).

Tableau 3 : Niveaux de pression rayonnés aux passages des trains au point A.

3.3.4 Conclusion

Les niveaux sonores calculés par l'étude vibratoire respectent les objectifs acoustiques. En effet, les lignes TGV et TER sont à environ 100 m du projet.

Les niveaux sonores provenant des vibrations générées par les passages de TGV et TER sont suffisamment faibles pour écarter une possible gêne des futurs occupants provenant d'une contribution vibratoire.

Par ailleurs, aucun passage de train de fret n'a été constaté lors de la campagne de mesure. Les lignes réservées à ce type de train sont plus proches du projet (entre 50 et 100 m), mais les passages ne sont pas assez fréquents pour être considérés.



4 OBJECTIFS ACOUSTIQUES

4.1 Préambule

Les objectifs sont définis sur la base des réglementations et normes applicables, du programme de l'opération, et des critères usuels de la profession. Ce cahier des charges devra être approuvé par le client lors de la validation du rendu. Il constituera le programme acoustique de l'opération.

La nomenclature de l'Arrêté du 30 juin 1999 classe les pièces en plusieurs catégories :

- **Les pièces dites principales** qui sont les séjours/salles à manger, les chambres, les locaux à usage professionnel compris dans les logements (et cuisines ouvertes sur les séjours).
- **Les pièces dites de service** qui sont les pièces humides (cuisines, salles d'eau, cabinets d'aisance) et les « pièces telles que débarras, séchoirs ; celliers et buanderie ».
- **Les dégagements** (« circulations intérieures au logement telles que halles d'entrée, vestibules, escaliers, dégagements intérieurs »).
- **Les dépendances** (combles non aménagés, vérandas, caves, garages individuels, locaux vide-ordures, local vélo...).
- **Les circulations communes** qui desservent les locaux privatifs ou communs (paliers, escaliers, coursives...).
- **Les locaux techniques** : locaux recevant un ou plusieurs équipements techniques.
- **Les locaux d'activité** : tous les autres locaux non définis précédemment.

Dans le cas présent les objectifs acoustiques des logements sont définis conformément au référentiel **NE HABITAT HQE 1 point**.

Les objectifs des bureaux sont définis conformément au référentiel **BREEAM VERY GOOD (NEW CONSTRUCTION 2025 V7)**. Deux cibles sont visées par ce référentiel :

- Respect de la cible Hea 06 Acoustic performance : objectifs intérieurs au bâtiment
- Pol 05 Reduction noise pollution : une mesure longue durée a été réalisée sur site (cf. § 2) afin de connaître les niveaux sonores admissibles dans l'environnement du projet (voisinage). Une étude d'impact du bruit émis par les équipements du projet sur les bâtiments voisins sera réalisée en phase APD (quand le principe des équipements techniques sera défini).

4.2 Isolement de façade

Les objectifs d'isolement de façade sont définis conformément à la méthode détaillée de l'arrêté du 23 juillet 2013.

4.2.1 Analyse réglementaire

Les objectifs d'isolement de façade ont été définis selon la méthode détaillée conformément à l'Arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif au classement des infrastructures de transport terrestre et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation. Le projet est situé à proximité de la voie ferroviaire TER (cf. Figure 11).

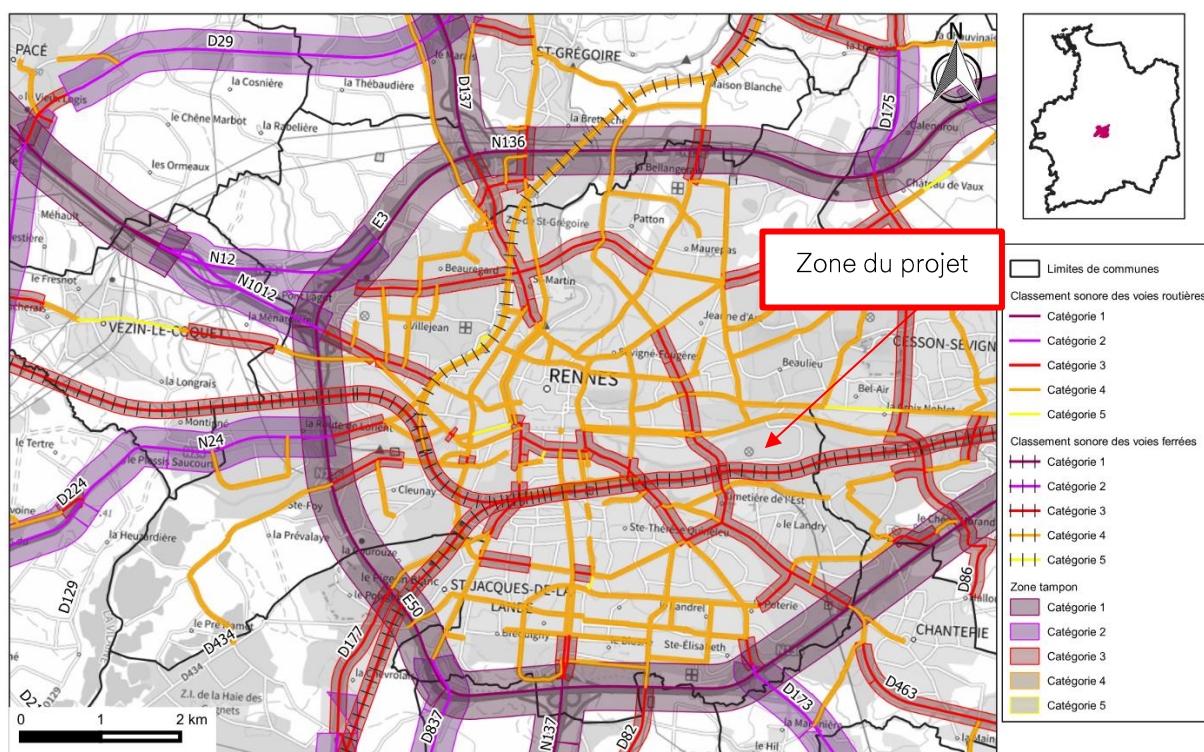


Figure 11: Cartographie des infrastructures de transports terrestres classées de Rennes.

La ligne TER est classée en catégorie 3 au sens de l'arrêté du 23 juillet 2013 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans le secteur affecté par le bruit, et situé à une distance supérieure à 100 m de la façade la plus proche.

La modélisation du site a été réalisée à l'aide du logiciel PREDICTOR®. Il s'agit d'un logiciel de simulation 3D de propagation sonore dans l'environnement. Les différents bâtiments ont été modélisés ainsi que les infrastructures de transports classées (présentées ci-avant) au sens de l'article 9 de l'arrêté du 23 juillet 2013.

Les puissances acoustiques des infrastructures de transport ont été recalées à partir d'un point de référence situé à 10 mètres de l'infrastructure et 5 mètres de hauteur pour les voies en tissu ouvert, conformément à l'article 9 de l'arrêté du 23 juillet 2013.

La modélisation réalisée est présentée en Figure 12 ci-après, elle met en évidence les niveaux sonores calculés en avant de chaque façade.

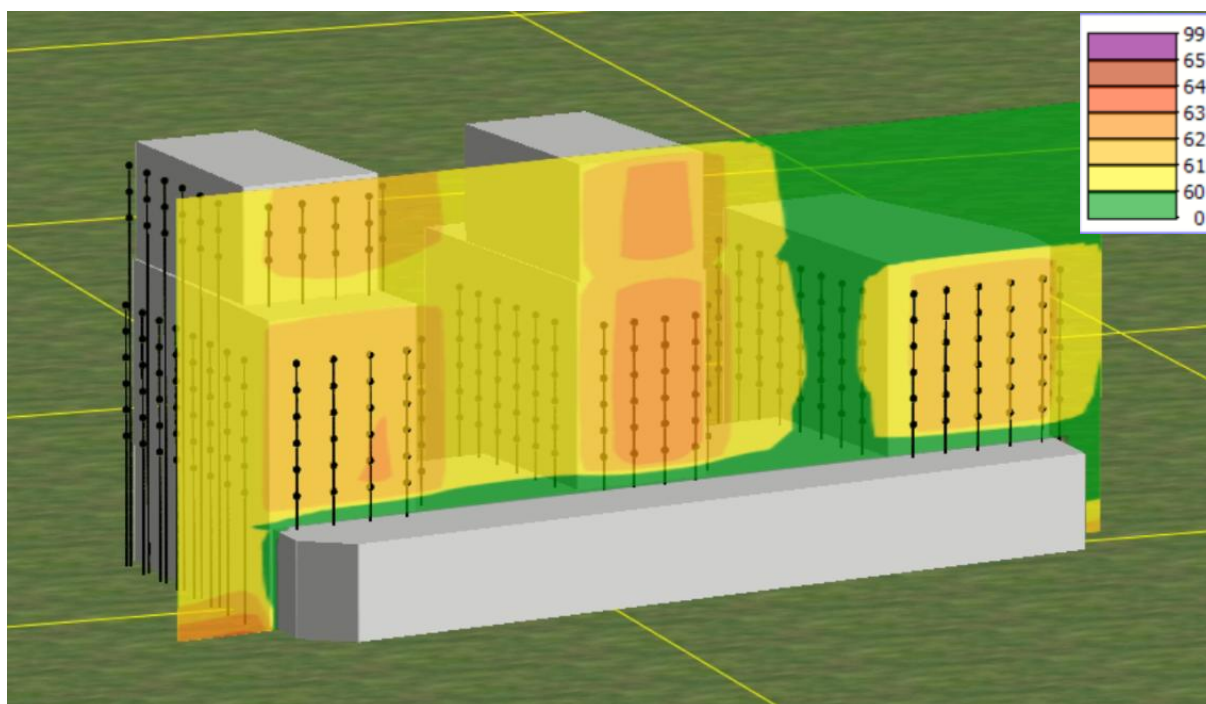


Figure 12 : Cartographie verticale du niveau sonore calculé à 4 m du sol.

Les isollements de façade définis doivent permettre le respect d'un niveau de bruit de fond maximum dans les locaux de 35 dB(A) en période diurne et de 30 dB(A) en période nocturne. Ces isollements sont définis comme la différence entre le niveau sonore extérieur en façade du local, et l'objectif de niveau de bruit de fond normalisé à l'intérieur du local.

Le niveau sonore à l'extérieur du local est déterminé sur la base du classement des voies de transport et des modélisations de propagation. En tout état de cause, les isollements de façade ne seront pas inférieurs à $D_{nT,A,tr} = 30$ dB, conformément à la réglementation en vigueur.

L'analyse des infrastructures bruyantes à proximité du projet au regard de l'arrêté du 23 juillet 2013 est la suivante :

- Infrastructures routières : Non impacté ;
- Infrastructure ferroviaire : Non impacté (en termes de bruits aériens) * ;
- Infrastructure aéroportuaire : Non impacté.

(*) Le projet étant situé proche d'une infrastructure ferroviaire, un diagnostic vibratoire a été réalisé (cf. § 3) afin de quantifier l'impact des passages de trains sur le niveau sonore dans les logements et bureaux.

4.2.2 Impact des quais de livraison

Il est prévu 2 quais de livraison sur la façade sud du bâtiment (cf. Figure 13). Ce type d'infrastructure peut engendrer des niveaux sonores importants au niveau des façades du projet. Une simulation acoustique est réalisée afin d'estimer l'impact des quais de livraison sur le projet.

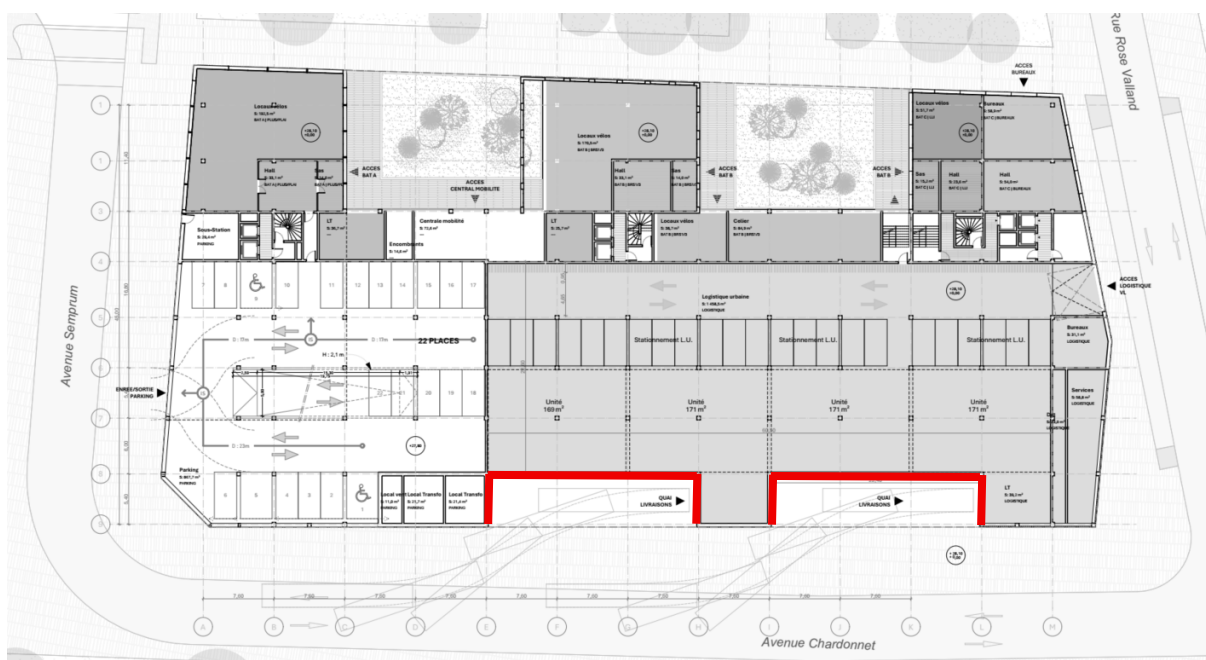


Figure 13 : Localisation des quais de livraison.

La modélisation du site a été réalisée à l'aide du logiciel PREDICTOR®. Il s'agit d'un logiciel de simulation 3D de propagation sonore dans l'environnement. Les différents bâtiments ont été modélisés ainsi que les quais de livraison modélisés par des sources de bruits ponctuelles. Le niveau de puissance acoustique de l'activité de livraison a été estimé sur base de mesures réalisées dans une configuration similaire (base de données interne).

Les résultats de la simulation sont présentés ci-dessous (cf. Figure 14 et Figure 15). Les niveaux sonores obtenus atteignent 55 dB en façades du projet. En tenant compte d'un isolement de façade $D_{nT,A,tr} = 30$ dB, le niveau de bruit de fond à l'intérieur des locaux est estimé à 25 dB maximum. Dans cette configuration, le niveau de bruit de fond maximum dans les locaux de 35 dB(A) en période diurne est respecté. Il n'est donc pas nécessaire de renforcer l'objectif d'isolement de façade. L'objectif minimum fixé à $D_{nT,A,tr} = 30$ dB est retenu. Ainsi tous les objectifs d'isolement de façade du projet (logements, et bureaux) vérifieront $D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB.

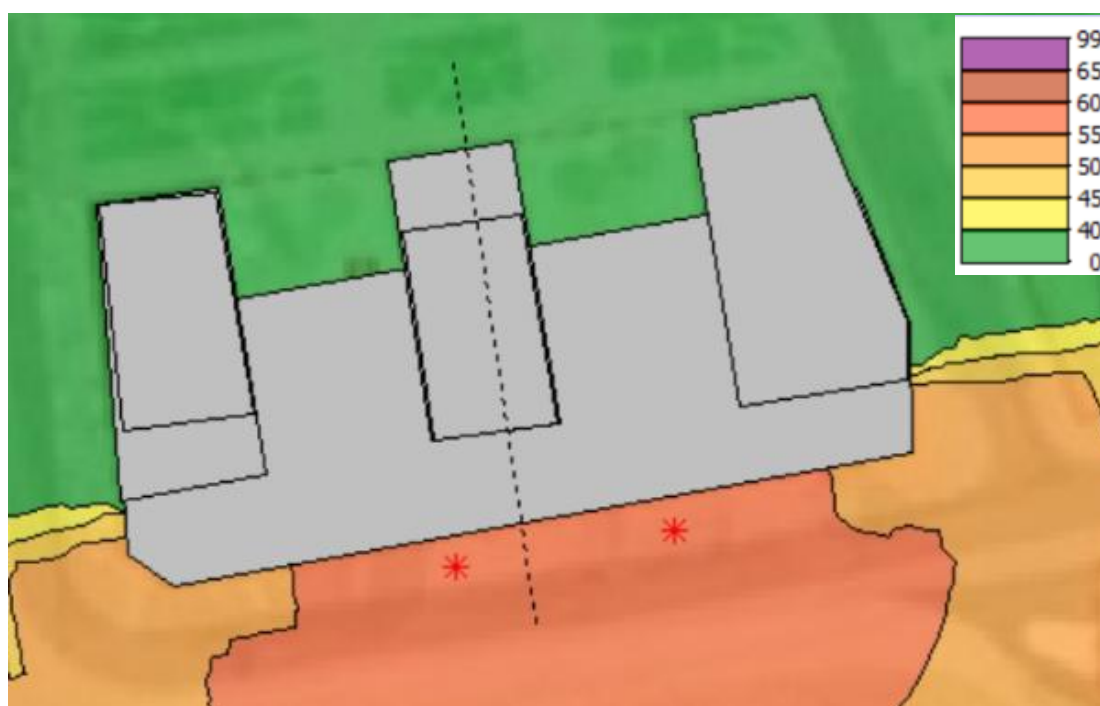


Figure 14 : Cartographie horizontale de l'impact acoustique des quais de livraison.



Figure 15 : Cartographie verticale de l'impact acoustique des quais de livraison.

Par ailleurs, le référentiel BREEAM induit que l'isolement de façade doit permettre de respecter les niveaux de bruit ambiant intérieur (cf. § Tableau 11). Au regard des niveaux sonores mesurés *in situ* (cf. Tableau 15), un isolement de façade $D_{n,T,A,tr} \geq 30$ dB permet le respect des objectifs de niveaux de bruit ambiant dans les plateaux de bureaux.



4.3 Isolement au bruit aérien entre locaux

4.3.1 Logements

Les objectifs d'isolement au bruit aérien entre locaux D_{nTA} (exprimés en dB) sont définis ci-dessous (cf. Tableau 4).

ISOLEMENT ACOUSTIQUE STANDARDISE PONDERE $D_{nT,A}$ en dB		LOCAL DE RECEPTION : PIECE D'UN AUTRE LOGEMENT	
		Pièce principale	Cuisine et salle d'eau
LOCAL D'EMISSION	Logement (pièces principales et de services, dégagements et dépendance) ; à l'exclusion des garages individuels	≥ 53	≥ 50
	Circulations communes : le local d'émission et le local de réception ne sont séparés que par une porte palière	≥ 40	≥ 37
	Circulations communes : le local d'émission et le local de réception ne sont séparés que par une porte palière et une porte de distribution.	≥ 45	≥ 42
	Autres circulations communes	≥ 53	≥ 50
	Local d'activité, à l'exclusion des garages collectifs	≥ 58	≥ 55

Tableau 4 : Objectifs d'isolement au bruit aérien entre locaux ($D_{nT,A}$ en dB).

4.3.2 Bureaux

D'après le référentiel BREEAM, l'isolation acoustique entre les pièces acoustiquement sensibles et d'autres zones occupées devra être conforme à : $D_w + L_{AeqT} > 75$ ou répond à la réglementation en vigueur si elle est plus contraignante. Dans les salles où la confidentialité est considérée comme critique, l'indice de confidentialité respectera : $D_w + L_{AeqT} > 85$.

Où :

- D_w est la différence de niveau sonore pondérée entre les deux espaces, soit : $D_w = D_{nT,w} + 10\log(0,5/T_R)$, avec T_R du local de réception
- L_{AeqT} est le niveau de bruit ambiant mesuré à l'intérieur de la pièce

Le niveau de pression acoustique de la pièce d'émission et de réception à partir desquelles D_w est mesurée conformément à la norme (EN) ISO 140- 4 : 1998, et classé en conformité avec la norme (EN) ISO 717-1:1996. Les mesures doivent être basées sur des pièces finies mais non meublées.



Dans le cas de locaux aménagés par le preneur les futurs locaux devront vérifier les valeurs d'isolement au bruit aérien indiquées dans le Tableau 5.

Fonction de la zone	Objectif BREEAM Niveau de bruit ambiant intérieur L_{AeqT}	Objectif BREEAM $D_w > 75 - L_{AeqT}$
Espaces généraux (salles du personnel, toilettes)	≤ 40 dB	> 35 dB
Bureaux à occupation simple	≤ 40 dB	> 35 dB
Bureaux à occupation multiple	40-50 dB	> 35 dB
Salles de réunions	35-40 dB	> 40 dB
Réceptions	40-50 dB	> 35 dB
Espaces conçus pour la parole, par ex. salles d'enseignement, de séminaire ou de cours	≤ 35 dB	> 40 dB
Salle de concert, théâtre ou auditorium	≤ 30 dB	> 45 dB
Espaces informels de café ou de cantine	≤ 50 dB	> 25 dB
Cuisines de restauration	≤ 50 dB	> 25 dB
Espaces de restauration	40-55 dB	> 35 dB
Bars	40-45 dB	> 35 dB
Zones commerciales	50-55 dB	> 25 dB
Ateliers manuels	≤ 55 dB	> 20 dB
Studios d'enregistrement sonore	≤ 30 dB	> 45 dB
Laboratoires	≤ 40 dB	> 35 dB
Salles de sport ou piscines	≤ 55 dB	> 20 dB
Espaces bibliothèque	40-50 dB	> 35 dB
Chambres d'hôtel	< 35 dB	> 40 dB

Tableau 5 : Objectifs BREEAM d'isolement au bruit aérien entre locaux (D_w en dB).

Dans le cadre de la présente étude des plateaux de bureaux livrés en blanc, ces potentiels d'isolement devront être atteints.

En complément, il est proposé l'isolement au bruit aérien suivant entre bureaux et parkings : $D_{n,T,A} \geq 50$ dB.



4.4 Niveau de bruit de chocs entre locaux

4.4.1 Logements

Les objectifs de niveau de bruit de chocs $L'_{nT,w}$ (exprimé en dB), lorsqu'ils sont émis à l'aide d'une machine à chocs normalisé dans les locaux de l'opération, sont définis ci-dessous (cf. Tableau 6) :

NIVEAU DE BRUIT DE CHOCS $L'_{nT,w}$ en dB		LOCAL DE RECEPTION : PIECE PRINCIPALE D'UN AUTRE LOGEMENT
LOCAL D'EMISSION	Locaux extérieurs aux logements (y compris terrasses et coursives) à l'exception de : - Balcons ou loggias non situés immédiatement au-dessus d'une pièce principale - Locaux techniques	$L'_{nT,w} \leq 55 \text{ dB}$ et $L'_{nT,w} + C_{1,50-2500} \leq 55 \text{ dB}$

Tableau 6 : Objectifs de niveau de bruit de chocs ($L'_{nT,w}$ en dB).

Exigences supplémentaires (NF HABITAT) :

- Les sous couches acoustiques sous chape doivent être certifiée QB-CSTBat.
- Le procédé d'isolation sous carrelage doit être sous avis techniques.
- Les escaliers individuels ou collectifs en bois situé contre un mur ou sur un plancher mitoyen d'une pièce principale d'un autre logement sont désolidarisés.

4.4.2 Bureaux

Le référentiel BREEAM ne prévoit pas d'objectif de niveau de bruit de choc. Au regard de la norme NFS 31-080 « Bureaux et espaces associés », niveau Performant, l'objectif de niveau de bruit de chocs $L'_{nT,w}$ (exprimés en dB) est le suivant :

Locaux d'émission	Locaux de réception	Objectif NFS 31.080
Tous locaux accessibles mitoyens, circulations	Plateaux de bureaux	$\leq 60 \text{ dB}$

Tableau 7 : Objectifs de niveau de bruit de chocs ($L'_{nT,w}$ en dB).



4.5 Niveau de bruit de fond dans les locaux

4.5.1 Logements

La réglementation et le NF HABITAT distingue deux cas :

- 1) Bruits des équipements de chauffage et de climatisation intérieurs au logement considéré (cf. Tableau 8).
- 2) Bruits des équipements individuels et collectifs, extérieurs au logement (cf. Tableau 9).

4.5.1.1 Équipements d'un même logement

Le Tableau 8 présente les objectifs de niveau de bruit de fond liés aux équipements techniques d'un même logement.

NIVEAU DE PRESSION ACOUSTIQUE NORMALISE L_{nAT} en dB(A) à ne pas dépasser par :	LOCAL DE RECEPTION : PIECE D'UN MEME LOGEMENT	
	Pièce principale fermée (*)	Cuisine
Appareil individuel de chauffage et de climatisation (dans des conditions normales de fonctionnement)	35	50
Ballon d'eau chaude thermodynamique	30	35

Tableau 8 : Objectifs de niveau de bruit de fond L_{nAT} en dB – Equipement d'un même logement.

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

4.5.1.2 Equipement d'un autre logement ou équipements collectifs

Le Tableau 9 présente les objectifs de niveau de bruit de fond liés aux équipements techniques d'un autre logements ou d'un équipement collectif.

Il s'agit du bruit en provenance des installations suivantes :

- Robinetterie et équipements sanitaires ;
- Chutes d'eaux (canalisation d'évacuation d'eau des équipements sanitaires et d'eaux pluviales) ;
- Ascenseurs / vide-ordures
- Chaufferie collective ou tout autre équipements collectifs (et notamment les portes automatiques des garages collectifs...)
- Installation de ventilation mécanique



NIVEAU DE PRESSION ACOUSTIQUE NORMALISE L_{nAT} en dB(A) à ne pas dépasser par :	LOCAL DE RECEPTION : PIECE D'UN AUTRE LOGEMENT	
	Pièce principale	Cuisines
Equipement individuel d'un logement du bâtiment, dans les conditions normales de fonctionnement	30	35
Equipement collectif du bâtiment	30	35
VMC (en position de débit minimal)	30	35

Tableau 9 : Objectifs de niveau de bruit de fond L_{nAT} en dB – Equipement d'un autre logement ou collectif.

Attention : si principe de VMC double flux ou de chauffage aéraulique, le référentiel NF Habitat impose un niveau de bruit $L_{nA,T} \leq 25$ dB(A) dans les chambres et pièces principales des studios, 30 dB(A) dans les séjours et 35 dB(A) dans la cuisine.

Exigences supplémentaires applicable au présent projet : Les robinets ont un classement ECAU (ou équivalent) avec un niveau acoustique A2 ou A3. Cela concerne tous les robinets : lavabo, lave-mains, évier, douche, baignoire et robinet d'arrêt en amont d'un réservoir de chasse d'eau. De plus les baignoires, receveurs de douche, salles de bains et cabines de douche préfabriquées sont désolidarisés par rapport aux parois verticales et horizontales (supports, systèmes de fixation latéraux, siphon et réseaux).

4.5.2 Bureaux

La norme NFS 31.080 « Bureaux et espaces associés », niveau performant, fixe l'objectif de niveau de bruit liés aux équipements techniques et aux réseaux de ventilation dans les plateaux de bureaux tel qu'indiqué dans le Tableau 10.

Emission	Locaux de réception	Objectif NFS 31.080
Equipements techniques du bâtiment	Plateaux de bureaux	$L_p \leq \text{NR } 33$

Tableau 10 : Objectifs de niveau de bruit de fond dans les locaux.



Le référentiel BREEAM requière le respect des objectifs réglementaires ainsi que des performances de niveau de bruit de fond présentés dans le Tableau 11 ci-dessous :

Fonction de la zone	Objectif BREEAM Niveau de bruit ambiant intérieur L_{AeqT}
Espaces généraux (salles du personnel, toilettes)	≤ 40 dB
Bureaux à occupation simple	≤ 40 dB
Bureaux à occupation multiple	Entre 40 et 50 dB
Salles de réunions	Entre 35 et 40 dB
Réceptions	Entre 40 et 50 dB
Espaces conçus pour la parole, par ex. salles d'enseignement, de séminaire ou de cours	≤ 35 dB
Salle de concert, théâtre ou auditorium	≤ 30 dB
Espaces informels de café ou de cantine	≤ 50 dB
Cuisines de restauration	≤ 50 dB
Espaces de restauration	Entre 40 et 55 dB
Bars	Entre 40 et 45 dB
Zones commerciales	Entre 50 et 55 dB
Ateliers manuels	≤ 55 dB
Studios d'enregistrement sonore	≤ 30 dB
Laboratoires	≤ 40 dB
Salles de sport ou piscines	≤ 55 dB
Espaces bibliothèque	Entre 40 et 50 dB
Chambres d'hôtel	< 35 dB

Tableau 11 : Objectifs BREEAM de niveau de bruit ambiant intérieur en dB.

Objectif retenu : Le référentiel BREEAM indique un niveau sonore L_{AeqT} compris entre 40 et 50 dB pour les bureaux à occupation multiple. L'approche anglophone porte en effet sur un bruit de fond relativement élevé dans les bureaux partagés, tandis que l'approche française consiste à maintenir ce niveau sonore de fond à des niveaux plus faibles soit $L_p \leq NR\ 33$. Pour une question de cohérence avec les autres objectifs, nous fixons un niveau sonore $L_{nAT} \leq 40$ dB(A) dans les plateaux de bureaux. Ce point est à valider par le client.



4.6 Acoustique interne

4.6.1 Logements

La réverbération dans les circulations donnant sur les logements est limitée. La durée de réverbération (TR moyen de 250 à 4000 Hz) et la somme des aires d'absorption équivalentes (AAE) des revêtements absorbants disposés dans ces espaces respectent un TR inférieur ou égal à 0,8 s

La réverbération dans les entrées, sas et halls est limitée. La durée de réverbération (TR moyen de 250 à 4000 Hz) et la somme des aires d'absorption équivalentes (AAE) des revêtements absorbants disposés dans ces espaces respectent un TR inférieur ou égal à 1,0 s et une AAE supérieure ou égale à 25 % de la surface au sol.

L'aire d'absorption équivalente dans les garages collectifs situés sous des logements et ouverts sur l'extérieur doit être supérieure ou égale à 50 % de la surface au sol.

4.6.2 Bureaux

Les objectifs de durée de réverbération TR_{moy} dans les locaux (moyenne des durées de réverbération des bandes d'octave 500-1000-2000 Hz, exprimée en secondes) et d'Aire d'Absorption Equivalente AAE (exprimé en surface) sont définis ci-dessous. Ces valeurs s'entendent pour des locaux normalement meublés et non occupés.

L'aire d'absorption équivalente A d'un revêtement absorbant est donnée par la formule : $AAE = S \times \alpha_w$ où S désigne la surface du revêtement absorbant et α_w son indice d'évaluation de l'absorption.

Au regard de la norme NFS 31.080 « Bureaux et espaces associés », niveau performant, les objectifs sont les suivants :

Locaux de réception	Objectif NFS 31.080
Plateaux de bureaux	Si volume < 250 m ³ : $T_r \leq 0,9$ s Si volume > 250 m ³ : $DL \geq 2,5$ dB(A)/doublement et si décroissance non applicable : $T_r \leq 1$ s
Autres espaces accessibles	$AAE \geq 0.25 \times S_{\text{sol}}$

Tableau 12 : Objectifs de durée de réverbération (en s) et de d'aire d'absorption équivalente (en m²).

Remarque : La décroissance spatiale ne pourra pas être appliquée uniquement lorsque la distance entre les parois lors des mesures de réception des locaux, est inférieure à 6 m ou toutes autres contraintes de mesurage présentées dans la norme NF EN ISO 14257.



Le référentiel BREEAM ne prévoit pas d'objectif de durée de réverbération pour les plateaux de bureau. Il présente les objectifs suivants selon l'activité, à respecter par le preneur (cf. Tableau 13) :

Locaux de réception	Objectif BREEAM T_r (sec) à 500Hz	Objectif BREEAM T_r (sec) moyen 500-1000- 2000Hz
Salles occupées pour la parole et la musique	Si volume < 50 m ³ : $T_r \leq 0,4$ s Si volume < 100 m ³ : $T_r \leq 0,5$ s Si volume < 200 m ³ : $T_r \leq 0,6$ s Si volume < 500 m ³ : $T_r \leq 0,7$ s Si volume < 1000 m ³ : $T_r \leq 0,9$ s Si volume < 2000 m ³ : $T_r \leq 1,0$ s	-
	Si volume < 50 m ³ : $T_r \leq 1,0$ s Si volume < 100 m ³ : $T_r \leq 1,1$ s Si volume < 200 m ³ : $T_r \leq 1,2$ s Si volume < 500 m ³ : $T_r \leq 1,3$ s Si volume < 1000 m ³ : $T_r \leq 1,5$ s Si volume < 2000 m ³ : $T_r \leq 1,6$ s	-
Espaces ouverts : Zone d'enseignement Espaces ressources	-	< 0,8 s < 1,0 s
Salles de conférence : Petites (moins de 50 personnes) Grandes (plus de 50 personnes)	-	< 0,8 s < 1,0 s
Studio d'enregistrement	-	Entre 0,6 et 1,2 s
Salle de contrôle pour enregistrement, chambre de régie	-	< 0,5 s
Bibliothèques	-	< 1,0 s
Salles audio-visuelles et de vidéo conférences	-	< 0,8 s

Tableau 13 : Objectifs de durée de réverbération (en s) et de d'aire d'absorption équivalente (en m²).



4.7 Niveau de bruit dans l'environnement extérieur

Le niveau de bruit généré par les équipements et activités du projet doit respecter les limites définies par le 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.

Ces limites sont basées sur le niveau résiduel du site corrigé d'un terme d'émergence dépendant de la période (jour ou nuit) et d'un terme correctif dépendant de la durée d'apparition du bruit dû au projet.

Le terme d'émergence limite est de + 5 dB(A) pour la période diurne (07h-22h) et de + 3 dB(A) pour la période nocturne (22h-07h).

Le terme correctif dépendant de la durée d'apparition du bruit perturbateur est indiqué dans le Tableau 14 suivant :

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier	Terme correctif en dB(A)
$T \leq 1$ minute	6
1 minute $\leq T \leq 5$ minutes	5
5 minutes $\leq T \leq 20$ minutes	4
20 minutes $\leq T \leq 2$ heures	3
2 heures $\leq T \leq 4$ heures	2
4 heures $\leq T \leq 8$ heures	1
8 heures $\leq T$	0

Tableau 14 : Termes d'occurrence en dB(A).

Lorsque les équipements fonctionnent sur une durée supérieure à 8 heures par période, le terme correctif est nul.

Lorsque le bruit engendré par des équipements d'activités professionnelles est perçu à l'intérieur des pièces principales de tout logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, l'émergence est également limitée à des valeurs spectrales : +7 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 125 Hz et 250 Hz, +5 dB dans les bandes d'octaves normalisées centrées sur 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz et 4000 Hz.

Toutefois, l'émergence globale et, le cas échéant, l'émergence spectrale ne sont recherchées que lorsque le niveau de bruit ambiant mesuré, comportant le bruit particulier, est supérieur à 25 dB(A) si la mesure est effectuée à l'intérieur des pièces principales d'un logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, ou à 30 dB(A) dans les autres cas.

Les bruits émis par les installations de chauffage – ventilation sont particulièrement concernés. Le référentiel NF Habitat HQE impose un objectif de niveau de bruit particulier à 40 dB(A) à 2m des baies vitrées des pièces principales, sur les balcons et terrasses du bâtiment.



Concernant le niveau de bruit ambiant admissible au voisinage, une campagne de mesure du niveau de bruit résiduel a été réalisée afin de définir les objectifs à respecter.

A partir des mesures du niveau de bruit résiduel réalisées *in situ*, les niveaux sonores limites à ne pas dépasser dans l'environnement du projet sont présentés dans le Tableau 15 ci-dessous (objectif de niveau de bruit ambiant). Ils sont basés sur l'indicateur L_{90} pour chacune des périodes réglementaires (diurne et nocturne).

	Période	Global en dB(A)	Valeurs en dB par bande d'octave en Hz						
			63 *	125	250	500	1000	2000	4000
Niveau de bruit résiduel	Diurne (7h-22h)	42,0	51,5	43,0	39,0	37,5	37,5	32,5	23,5
Emergence admissible		5,0	*	7,0	7,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Objectif de bruit ambiant		47,0	*	50,0	46,0	42,5	42,5	37,5	28,5
Niveau de bruit résiduel	Nocturne (22h-7h)	31,0	43,0	35,0	30,5	27,5	26,5	18,5	10,5
Emergence admissible		3,0	*	7,0	7,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Objectif de bruit ambiant		34,0	*	42,0	37,5	32,5	31,5	23,5	15,5

*Bande d'octave non soumise à la réglementation, présenté à titre indicatif.

Tableau 15 : Objectifs de niveaux de bruit ambiant admissibles dans l'environnement.



5 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

5.1 Voiles de façades

Au regard des objectifs d'isolement de façade. Les caractéristiques acoustiques attendues sont les suivantes :

- Affaiblissement acoustique du complexe avec doublage : $R_w + C_{tr} \geq 49$ dB.

Plusieurs dispositifs peuvent être mis en œuvre :

- Briques creuses d'épaisseur 200 mm de type BGV Costo th+ ou équivalent + doublage type DOUBLISSIMO 100 + 13 ;
- Blocs béton creux d'épaisseur 200 mm avec enduit mortier ciment de 15mm sur une face + doublage type DOUBLISSIMO 100 + 13 ;
- Voile béton plein d'épaisseur 180 mm + doublage type DOUBLISSIMO 100 + 13 ;
- Façade à ossature bois 145x45 mm² avec contreventement extérieur en OSB 12 mm et isolant semi-rigide 140 mm + contre-cloison indépendante constitué de 2 BA13 et 45 mm de laine minérale.

5.2 Planchers

Les planchers présenteront les caractéristiques suivantes :

Entre logements :

- Performance : Indice d'affaiblissement $R_w + C \geq 62$ dB et un niveau de bruit de chocs $L_{n,W} \leq 69$ dB
- Dispositif : Plancher béton plein d'épaisseur 200 mm

Entre logements et bureaux /logistique

- Performance : Indice d'affaiblissement $R_w + C \geq 67$ dB et un niveau de bruit de chocs $L_{n,W} \leq 63$ dB

Plusieurs dispositifs peuvent être mis en œuvre :

- Plancher béton plein d'épaisseur 250 mm

Entre parkings et logements

- Performance : Indice d'affaiblissement $R_w + C \geq 65$ dB et un niveau de bruit de chocs $L_{n,W} \leq 66$ dB
- Dispositif : Plancher béton plein d'épaisseur 230 mm

Entre plateaux de bureaux

- Performance : Indice d'affaiblissement $R_w + C \geq 62$ dB et un niveau de bruit de chocs $L_{n,W} \leq 69$ dB
- Dispositif : Plancher béton plein d'épaisseur 200 mm

Entre parkings et bureaux

- Performance : Indice d'affaiblissement $R_w + C \geq 62$ dB et un niveau de bruit de chocs $L_{n,W} \leq 69$ dB
- Dispositif : Plancher béton plein d'épaisseur 200 mm



5.3 Désolidarisation escaliers bureaux

En vue du respect des niveaux de bruit de chocs entre escaliers des bureaux et logements, une désolidarisation intégrale des escalier devra être réalisée.

Le cas échéant, la mise en œuvre d'un revêtement de sol souple avec sous-couche acoustique pourra être envisagé.

5.4 Couverture

Les couvertures des bâtiments présenteront les caractéristiques suivantes :

- Performance : Indice d'affaiblissement $R_w + C_{tr} \geq 51$ dB et un niveau de bruit de chocs $L_{n,W} \leq 69$ dB
- Dispositif : Plancher béton plein d'épaisseur 200 mm

5.5 Séparatifs

Les séparatifs présenteront les caractéristiques suivantes :

Entre logements

- Performance : Indice d'affaiblissement $R_w + C \geq 62$ dB ;
- Dispositif : Refend béton plein d'épaisseur 200 mm.

Cages d'escalier des bureaux/ logements

- Performance : Indice d'affaiblissement $R_w + C \geq 67$ dB ;
- Dispositif : Refend béton plein d'épaisseur 200 mm + contre cloison sur ossature (cf. § 5.7)

Les caractéristiques des autres séparatifs seront définies après réception des plans d'aménagement.

5.6 Trémies d'ascenseur et cages d'escaliers

Les cages d'ascenseurs présenteront un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 62$ dB, elles seront réalisées en béton banché de 200 mm d'épaisseur. Elles recevront une contre-cloison sur ossature côté logement (cf. § 5.7 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Les cages d'escaliers présenteront un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 62$ dB seront réalisées en béton plein d'épaisseur 200 mm.

5.7 Doublages intérieurs

Les murs des cages d'ascenseurs seront doublés par un complexe constitué d'une plaque de plâtre BA 13 vissée sur une ossature de 48 mm avec interposition de 45 mm de laine minérale. L'ossature ne sera donc pas accolée aux murs. Les parois béton en liaison directe avec les cages d'ascenseurs, devront être doublées également dans les chambres.



Le doublage mis en œuvre sur les murs des cages d'escalier côté logement ne devra pas dégrader l'indice d'affaiblissement acoustique du séparatif, en tout état de cause si un doublage est mis en œuvre, celui-ci présentera une amélioration de l'indice d'affaiblissement $\Delta(R_w+C)_{\text{mur lourd}} \geq 0$ dB.

5.8 Menuiseries extérieures

Les affaiblissements acoustiques des menuiseries extérieures seront définis ultérieurement.

En tout état de cause, compte tenu des objectifs d'isolement de façade, il n'y a pas de contraintes particulières à prévoir sur la nature des ouvrants.

5.9 Gaines techniques

Gaines techniques sur cuisine ou pièce humide.

Les parois de gaines techniques respecteront une perte par insertion $\Delta L_{an} \geq 29$ dB(A).

Elles pourront être de type :

- Cloison 72/48 : une plaque de plâtre de 12,5 mm d'épaisseur vissée de part et d'autre d'une ossature de 48 mm d'épaisseur avec interposition d'une laine minérale en 45 mm d'épaisseur ;
- Contre-cloison sur ossature métallique : deux plaques de plâtre de 12,5 mm d'épaisseur avec interposition d'une laine minérale en 45 mm d'épaisseur.

Gaines techniques sur séjour, séjour cuisine ou chambre.

Les parois de gaines techniques respecteront une perte par insertion $\Delta L_{an} \geq 34$ dB(A).

Elles pourront être de type :

- Placostil 85/48 : deux plaques de plâtre de 12,5 mm d'épaisseur, une ossature de 48 mm d'épaisseur avec interposition d'une laine minérale en 45 mm d'épaisseur et une plaque de plâtre de 12,5 mm d'épaisseur ;
- Contre-cloison type PREGYMETAL avec interposition d'une laine minérale en 100mm d'épaisseur et une plaque de plâtre de 18 mm d'épaisseur.

Les soffites de dévoiement des réseaux VMC seront réalisés avec 2 plaques de plâtre de 12,5 mm d'épaisseur avec interposition d'une laine minérale de 80 mm d'épaisseur.

Les soffites de dévoiement des chutes d'eau PVC seront réalisés avec des cloisons d'indice $R_w+C \geq 47$ dB dans les pièces principales. Elles pourront être de type :

- Cloison 98/48 : deux plaques de plâtre de 12,5 mm d'épaisseur vissée de part et d'autre d'une ossature de 48 mm d'épaisseur avec interposition d'une laine minérale en 45 mm d'épaisseur et adjonction de laine minérale entre la canalisation et la gaine technique ;
- Contre-cloison type PREGYMETAL avec interposition d'une laine minérale en 100mm d'épaisseur et une plaque de plâtre de 18 mm d'épaisseur.



En tous cas de figure, il sera prévu l'adjonction d'un matériau viscoélastique de masse au moins égale à 5 kg/m² et ce, sur 1 m de part et d'autre de la traversée de dalle.

Remarques :

- Les trappes de surface inférieure ou égale à 0,25m² qui seront implantées dans les gaines techniques (hors pièces principales) devront présenter un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C$ au moins égal à 32 dB. Ces trappes devront être parfaitement étanches à l'air (huisserie avec joints sur les 4 faces).
- Pour des raisons de sécurité incendie, les plaques de plâtre pourront être remplacées par des plaques de type STUCAL à l'intérieur des gaines.
- Les cloisons qui formeront les gaines techniques et qui seront perpendiculaires aux murs viendront butter contre les murs et ce, le cas échéant par le biais d'un isolant thermique de type laine de roche de forte densité en 20 mm au plus d'épaisseur. Les doublages thermiques de ces murs viendront butter de part et d'autre des cloisons.
- Les cloisons qui forment les placards techniques qui accueilleront des ballons thermodynamiques ou des PAC sur air extrait d'une puissance acoustique $L_w \leq 41$ dB(A) seront en cloisons de type 72/48 avec laine minérale d'un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 39$ dB. Les bloc-portes de ces placards devront présenter un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 32$ dB équipés de joints d'étanchéité aux faces.

5.10 Menuiseries intérieures

Les portes palières de logements présenteront un joint d'étanchéité sur les quatre côtés de la porte et seuil à la suisse.

Les portes palières présenteront un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 40$ dB.

Les affaiblissements acoustiques des autres menuiseries intérieures seront définis après réception des plans d'aménagement.

5.11 Revêtements de sol

Les revêtements de sol (logements et bureaux) présenteront une réduction du niveau de bruit de chocs $\Delta L_w \geq 19$ dB. Il pourra s'agir :

- Chape flottante sur sous-couche acoustique de type VELAPHONE FIBRE 22 de marque SOPREMA ou équivalent,
- Carrelage collé sur sous-couche acoustique de type PLANIPHONE 19 de marque PRB ;
- Revêtement de sol souple avec sous-couche intégrée.

Les locaux suivants sont concernés par cette prescription : logements, circulations communes, halls, tous les locaux mitoyens à des logements (local ménage, sous-station, surpresseur).



5.12 Correction acoustique

5.12.1 Logements

Des plafonds suspendus absorbants seront mis en œuvre dans les circulations communes, halls et sas. Ils pourront être de types dalles minérales, fibre de bois, plaques de plâtre perforées, etc.

En vue du respect des exigences imposées par la certification NF HABITAT HQE, des matériaux absorbants seront mis en œuvre au plafond des parkings. Il pourra s'agir de matériaux à base de laine de roche ou de fibre de bois ou techniquement équivalent.

5.12.2 Bureaux

Des plafonds absorbants seront mis en œuvre dans tous les plateaux de bureaux. Leur caractéristique acoustique sera définie ultérieurement.

5.13 Terrasses / balcons

Les revêtements de sol des terrasses et balcons qui donnent au-dessus des logements doivent permettre de satisfaire l'exigence aux bruits d'impacts dans les logements.

Les dalles sur plots type NOVODAL reposeront sur l'étanchéité et l'isolant polyuréthane type Efigreen Duo en 100 mm d'épaisseur par le biais de plots acoustiques. Les dalles ne seront pas en contact avec la structure des logements : interposition d'un matériau résilient élastomère entre les murs et les dalles.

5.14 Equipements techniques

Une étude de faisabilité de l'impact des équipements techniques sur l'environnement du projet sera réalisée en phase APD.

Dans l'environnement :

Le respect des niveaux sonores dans l'environnement est à la charge des entreprises concernées (cf. § 4.7).

Les équipements seront traités de manière à contrôler les transmissions acoustiques aériennes et vibratoires. Dans ce cadre, les principes suivants seront respectés :

- Sélection d'équipements peu bruyants ou capotés si nécessaire.
- Mise en œuvre de silencieux au rejet et à l'aspiration.
- Découplage vibratoire des appareils, des gaines et des canalisations (≥ 95 %).
- Traitement des traversées de parois par les gaines et les canalisations.

Dans les logements :

Le respect des niveaux sonores dans les logements est à la charge des entreprises concernées.



Il sera mis en œuvre à l'aspiration et au refoulement des équipements de ventilation, des silencieux acoustiques afin de respecter les objectifs de niveaux de bruit de fond dans les locaux (L_{nAT}) présentés au § 4.5. Des flexibles acoustiques d'un mètre (de type PHONIFLEX de marque FRANCE AIR ou équivalent) seront mis en œuvre en terminaison des réseaux.



Maîtriser le son, Transformer l'espace.

ACOUSTICIENS DEPUIS 1984

www.acoustique-conseil.com