



27/11/17

Réf : GV/ 2447 / 8345 - F668

Rapport de mission acoustique

Ilôt V1 – Cité Descartes Champs-sur-Marne (77)

Cahier des charges acoustiques – phase PC

ADIM

Rédigé par Gabrielle VIOT

Relu par Jean Christophe ROSZAK

AVANT-PROPOS

ADIM a confié à Acoustique & Conseil une mission de maîtrise d'œuvre acoustique pour la réalisation d'une opération mixte située à Champs-sur-Marne (77) entre la rue Galilée et le boulevard Blaise Pascal.

Il s'agit de la construction neuve de 5 bâtiments, la description précise étant définie dans la suite.

Ce document présente d'une part la description du projet, la définition du cahier des charges envisagée et les premières grandes orientations techniques à prendre en compte.

SOMMAIRE

1	GENERALITES	5
1.1	Situation	5
1.2	Programme et certifications	5
1.3	Environnement du projet	6
1.4	Cadre réglementaire	7
2	CAMPAGNE DE MESURES DANS L'ENVIRONNEMENT	8
2.1	Conditions de mesures	8
2.2	Analyses effectuées	8
2.3	Résultats	9
3	OBJECTIFS DE NIVEAUX DE BRUITS DES EQUIPEMENTS TECHNIQUES.....	10
4	ETUDE PREVISIONNELLE DES NIVEAUX SONORES EN FAÇADES	11
4.1	Généralités	11
4.2	Classement acoustique des voies de transport terrestre et objectifs réglementaires.....	11
4.3	Méthodologie	12
4.4	Hypothèses de travail	12
4.4.1	Cartographie	13
4.4.2	Niveaux sonores	15
5	OBJECTIFS D'ISOLEMENTS DE FAÇADES DU PROJET	16
6	CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUE PAR TYPE DE LOCAL	17
6.1	Les logements	17
6.1.1	Isolements au bruit aérien	17
6.1.2	Niveau de réception aux bruits de chocs	17
6.1.3	Correction acoustique des parties communes (circulations, halls)	17
6.1.4	Niveau de bruit : L_{NAT}	18
6.2	Les commerces	19
6.2.1	Isolement au bruit aérien vis-à-vis des logements	19
6.2.2	Niveau sonore maximal en exploitation.....	19
6.3	Les bureaux.....	19
6.3.1	Plateaux de bureaux modulables	19
6.3.2	Paliers ascenseurs / circulations intérieurs / Hall	19
6.3.3	Locaux techniques	20
6.4	Autre locaux.....	20
7	PRINCIPES CONSTRUCTIFS.....	21
7.1	Les logements	21
7.1.1	Les planchers	21
7.1.2	Les séparatifs	21
7.1.3	Terrasses accessibles	21
7.1.4	Trémies	21
7.1.5	Gaines techniques (évacuations d'eaux / VMC).....	21
7.1.6	Les éléments décoratifs	22



7.2 Les commerces.....	22
7.3 Les bureaux.....	22

1 GENERALITES

1.1 Situation

ADIM contacte Acoustique & Conseil pour la réalisation d'une mission de Maitrise d'œuvre acoustique, dans le cadre d'une opération mixte, Ilot V1 cité Descartes, située à Champs sur Marne (77), entre la rue Galilée et le boulevard Blaise Pascal.



Vue extraite du document programmatique

1.2 Programme et certifications

Le programme de l'opération est le suivant :

Bâtiment A : Résidence Sociale Etudiante

Il s'agit d'un programme de 288 chambres, développé du R+1 au R+6, sur une surface d'environ 3700 m².

Le RdC est occupé par deux surfaces de commerces livrées en coque brute, des locaux techniques, ainsi qu'un espace d'accueil, études et activités pour les résidents.

Une certification NF Habitat HQE Logements et Résidences services est recherchée.

Bâtiment B : Foyer Jeune Travailleur

Il s'agit d'un programme de 119 logements, développé du R+1 au R+7, sur une surface d'environ 2400 m².

Le RdC est occupé par deux surfaces de commerces livrées en coque brute, des locaux techniques et un hall d'accueil. Un étage en entre-sol accueille des espaces de bureaux et salles d'activités pour les occupants de l'immeuble.

Une certification NF Habitat HQE Logements et résidences services est recherchée.

Bâtiment C : Résidence Sociale

Il s'agit d'un programme de 220 logements, développé du R+1 au R+11, sur une surface d'environ 6600 m². Ces logements sont répartis en T1 et T6 (colocation).

Le RdC est occupé par des locaux techniques et un hall d'accueil. Des espaces de détente / rencontre sont également prévus :

- Local CoWorking
- Squat Lounge
- Café
- Bureaux / lingerie / office ...

Une certification NF Habitat HQE Logements et Résidences services est recherchée.

La spécificité de ce bâtiment est la structure bois. Les façades sont en bois, les planchers en mixte bois/béton. Le noyau central et le socle (RdC) sont en béton.

Bâtiment D et E : bureaux et parkings

Il s'agit d'un programme bureaux, développé du R+1 au R+7, sur une surface d'environ 4500 m².

Le RdC est occupé par deux surfaces de commerces livrées en coque brute, des locaux techniques et un hall d'accueil. La suite des étages est livrée en plateaux de bureaux.

Une certification HQE est visée pour ce bâtiment. Le référentiel pris en compte est les référentiel générique « bâtiments Tertiaires » millésime 2015 de CERTIVEA.

Trois cibles présentent des intéeractions avec l'acoustique :

- Cible 1 : Intégration du bâtiment dans l'environnement, visée en P
- Cible 3 : Chantier à faibles nuisances, visée en TP
- Cible 9 : Confort acoustique, visée en Niveau P

Une certification BREEAM, en catégorie bureau « Shell & Core », selon le référentiel BREEAM International New Construction 2016 est également visée.

Sur la cible acoustique HEA05, un crédit est atteignable et souhaité.

A la demande de la Maîtrise d'Ouvrage, la réversibilité Bureaux / Logements de ce bâtiment n'est pas étudiée. Ce bâtiment est étudié pour recevoir des activités de bureaux (cf CR APD n°9 en date du 15/11/17).

1.3 Environnement du projet

Les réseaux de transport, sources de nuisances sonores

Le projet est implanté dans un site en cours d'urbanisation. Il n'y a pas de voie bruyante à proximité du projet. L'EPAMARNE a réalisé une étude de trafic (horizon 2030) sur laquelle nous nous baserons pour fixer les objectifs d'isolement des façades.

Le voisinage

Ce programme d'insère dans le campus étudiant de Marne-la-Vallée. Le voisinage est constitué de bâtiments de logements étudiant, universités...

1.4 Cadre réglementaire

Le projet est soumis notamment aux réglementations suivantes :

Bâtiments logements

- arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation,
- 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° 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.

Zones ERP (commerces, espaces communs des résidences, résidences - à confirmer)

- arrêté du 1er août 2006 fixant les dispositions (...) relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public (...). Notamment, « l'aire d'absorption équivalente des revêtements et éléments absorbants doit représenter au moins 25 % de la surface au sol des espaces réservés à l'accueil et à l'attente du public ainsi que des salles de restauration »

Bâtiments de bureaux

Il n'existe pas de réglementation applicable concernant l'acoustique à l'intérieur des immeubles à usage de bureaux.

Façades

- 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 préfectoral du 19 mai 1999 portant classement des infrastructures de transports terrestres dans la commune de Champs-sur-Marne au titre de la lutte contre le bruit.

Environnement

- 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 municipal n°048 du 4 juin 2002 de la mairie de Champs-Sur-Marne relatif à la lutte contre le bruit.

Le client précise que les équipements techniques du projet ne sont pas Installation Classée pour la Protection du Voisinage (ICPE).

2 CAMPAGNE DE MESURES DANS L'ENVIRONNEMENT

Une campagne de mesure initiale dans l'environnement du site a été réalisée afin de connaître les niveaux sonores résiduels sur cette zone.

2.1 Conditions de mesures

Les mesures initiales ont été réalisées le mercredi 22 novembre 2017 entre 21h30 et 22h30.

→ Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques étaient favorables à la réalisation des mesures.

Période	Température	Ensoleillement	Pluie	Vent
Nocturne	12° C	Non couvert	Non	faible

→ Matériel de mesure et d'analyse

Pour réaliser les mesures, nous avons utilisé le matériel suivant :

- Sonomètre intégrateur de classe 1 BRUEL & KJAER de type 2250 (n° 3009862 / AC5) équipé d'un microphone BRUEL & KJAER 1/2 pouce type 4189
- Le sonomètre a été calibré in situ avec une source sonore étalon 01dB-STELL type CAL21 (n° 34593289 / C5).

Les mesures ont été réalisées conformément à la norme NF-S-31-010 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement

2.2 Analyses effectuées

Le point de mesure de longue durée a été placé en champs libre, à une hauteur d'environ 1,50 m du sol.

Le plan ci-dessous présente l'emplacement de ce point (une photo du point de mesure est présentée en annexe) :



Emplacement du point de mesure - Vue Google Earth

2.3 Résultats

Le tableau ci-dessous présente le niveau sonore global équivalent pondéré A, L_{Aeq} , et les indices fractiles relevés pour ces intervalles :

Horaire	Période	L_{Aeq}	L_{90}	L_{50}	L_{10}
21h30 - 22h	diurne (7h-22h)	53	50	53	55
22h-22h30	nocturne (22h-7h)	52	49	51	54

Le tableau ci-dessous présente les niveaux sonores relevés par bande d'octave pour l'indice L_{90} ainsi que le niveau global équivalent pondéré A en dB(A) :

Période	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	Global en dB(A)
<i>diurne (7h-22h)</i>	47	44	46	48	40	32	51
<i>nocturne (22h-7h)</i>	46	42	45	47	39	31	49

3 OBJECTIFS DE NIVEAUX DE BRUITS DES EQUIPEMENTS TECHNIQUES

Le niveau de bruit produit 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-22 h) et de + 3 dB(A) pour la période nocturne (22h-07h).

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'octave normalisées centrées sur 500 Hz, 1 000 Hz, 2 000 Hz et 4 000 Hz.

Les objectifs applicables au site sont donnés dans les tableaux ci-dessous, pour chaque période réglementaire :

Période diurne (7h-22h) - Critères réglementaires

	Fréquence (Hz)						Global A
	125	250	500	1000	2000	4000	
Niveau résiduel	47	44	46	48	40	32	50
Emergence maximale autorisée en dB(A)	+7	+7	+5	+5	+5	+5	+5
Niveau de bruit ambiant maximal autorisé en dB(A)	54	51	51	53	45	37	55
Niveau de bruit particulier maximal autorisé en dB(A) (en provenance des équipements seuls)	53	50	49	51	43	35	53

Période Nocturne (22h-7h) - Critères réglementaires

	Fréquence (Hz)						Global A
	125	250	500	1000	2000	4000	
Niveau résiduel	46	42	45	47	39	31	49
Emergence maximale autorisée en dB(A)	+7	+7	+5	+5	+5	+5	+3
Niveau de bruit ambiant maximal autorisé en dB(A)	53	49	50	52	44	36	52
Niveau de bruit particulier maximal autorisé en dB(A) (en provenance des équipements seuls)	52	48	48	50	42	34	49

Dans les immeubles de bureaux, seul l'objectif en niveau global sera recherché.

4 ETUDE PREVISIONNELLE DES NIVEAUX SONORES EN FAÇADES

4.1 Généralités

Les façades des logements doivent respecter l'arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

Les isollements de façade définis doivent permettre le respect d'un niveau de bruit de fond maximum dans les locaux en façade. 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 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 relevés sur site. Les relevés sur site permettent d'ajuster l'atténuation sonore liée à la propagation du son dans l'environnement. En tout état de cause, les isollements de façade ne seront pas inférieurs à $D_{nT,A,tr} = 30$ dB.

4.2 Classement acoustique des voies de transport terrestre et objectifs réglementaires

Le classement des voies est réalisé selon l'arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

Les voies classées à proximités du site sont représentées sur la vue aérienne ci-dessous (tirée du site : <http://cartelie.application.developpement-durable.gouv.fr>).

L'emplacement du projet est repéré entouré en rouge. Il n'est dans l'emprise d'aucune voie classée. Actuellement, seuls l'avenue Blaise Pascal et le rond point sont classés en catégorie 5 (largeur affectée de part et d'autre de la voie = 10 m).



Figure 1 : vue des voies de transports classée et emplacement du projet

Aussi, les objectifs réglementaires d'isolement de façade de chacun des bâtiments sont :

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

Néanmoins, il s'agit d'un site en pleine mutation. Les trafics routiers vont évoluer dans un futur proche et modifier le paysage sonore du site. Une modélisation des niveaux sonores en façade à l'horizon 2030 a été réalisée.

4.3 Méthodologie

Notre client nous a transmis l'étude de trafic réalisée par l'aménageur (EPAMARNE), référencée 5755_CDVIA_MLV-Descartes_Test-Kisio du 10/10/2016. Cette étude présente les simulations de trafic à l'horizon 2030.

Sur la base de ces données, un modèle de calcul du bruit de ces voies de transport est établi à l'aide du logiciel PREDICTOR (Bruel&Kjaer). Cela permet de prévoir les niveaux sonores en façade des bâtiments du projet et d'en déduire les objectifs d'isollements des façades.

4.4 Hypothèses de travail

Les calculs des niveaux sonores dus aux trafics routiers sont réalisés à partir de la norme de calcul LIMA - XPS Road. Les hypothèses de départ prises en compte sont relevées dans l'étude de trafic transmise par notre client §3.1.2 : Affectation de trafic HPS (heure de point du soir) - simulation à l'horizon 2030.



Figure 2 : extrait de l'étude de trafic - HPS, horizon 2030 - UVP

Les données transmises sont des UVP sur l'heure de point du soir.

Afin d'obtenir des données exploitables d'un point de vue acoustique, les critères sont recalculés à partir de la méthode et des hypothèses décrites dans le Guide « Prévision du bruit routier - calcul des émissions sonores dues au trafic routier » édité par le SETRA.

Il est donc considéré que les voies avoisinantes sont des « voiries urbaines intersecteurs » (grandes voies, artères ou rues classiques limitées à 50 km/h avec carrefours plans sans dénivellation).

Nous considérons un taux de poids lourds nul et un pourcentage %HPS de 6.5 % (recommandation du SETRA).

Les hypothèses de trafic prises en compte dans le calcul sont les suivantes (pour les données initiales, la somme des deux sens de circulation est appliquée) :

	Galilée TR2	Galilée TR1	Pascal TR3 et 2	Pascal Tr1	Newton Tr1	Rond Point
UVP HPS données initiales	470	429	660	1390	480	1190
% HPS	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%
TMJA	7231	6600	10154	21385	7385	18308
Débit / heure VL jour	429	392	603	1270	438	1087
Particularités	Trafic en accélération (départ du rond-point)	Vitesse 50 km/h	Trafic en accélération, vitesse 50 km/h	Trafic en accélération (départ du rond-point)	Trafic en accélération (départ du rond-point)	Vitesse : 30 Km/h

La zone d'étude, avec localisation des bâtiments, est donnée ci-dessous :



4.4.1 Cartographie

Les cartographies représentent le niveau de pression sonore moyen L_p , calculé pour la période de jour (6h - 22h), à 2 m des façades du bâtiment (niveau en champs libre).

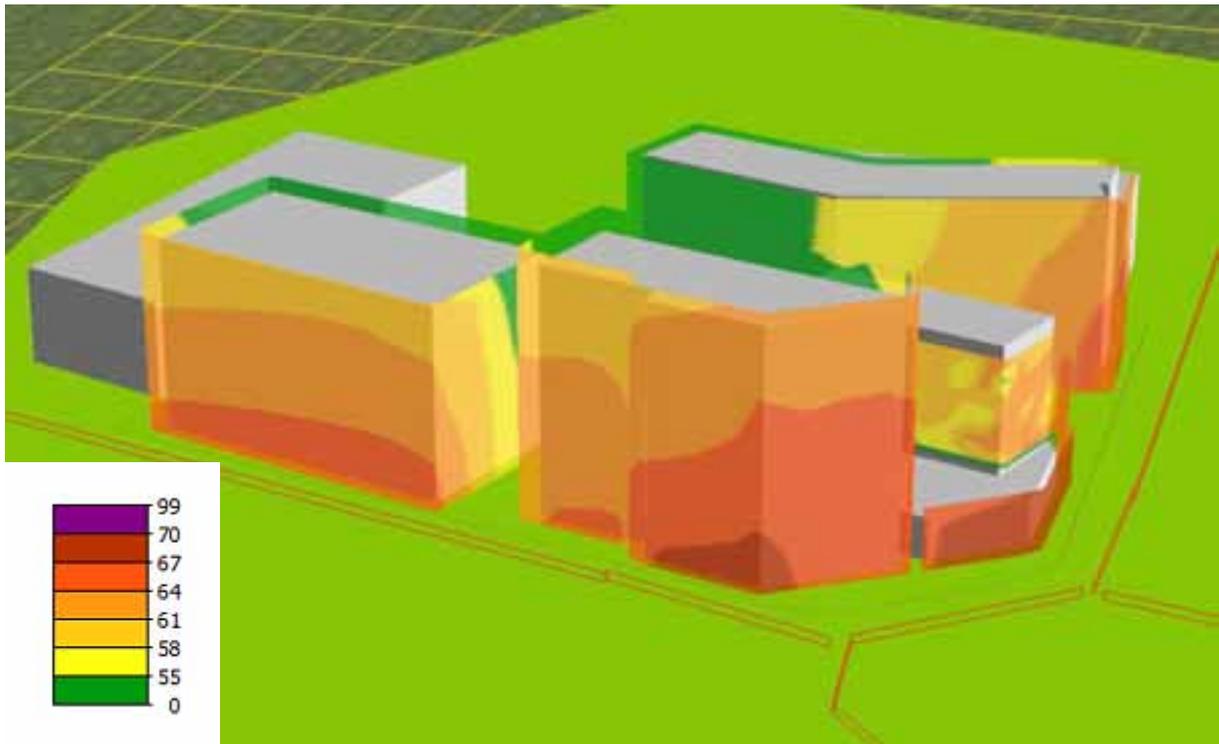


Figure 3 : niveau sonore moyen, période 6h-22h en façade des bâtiments - vue depuis le rond-point

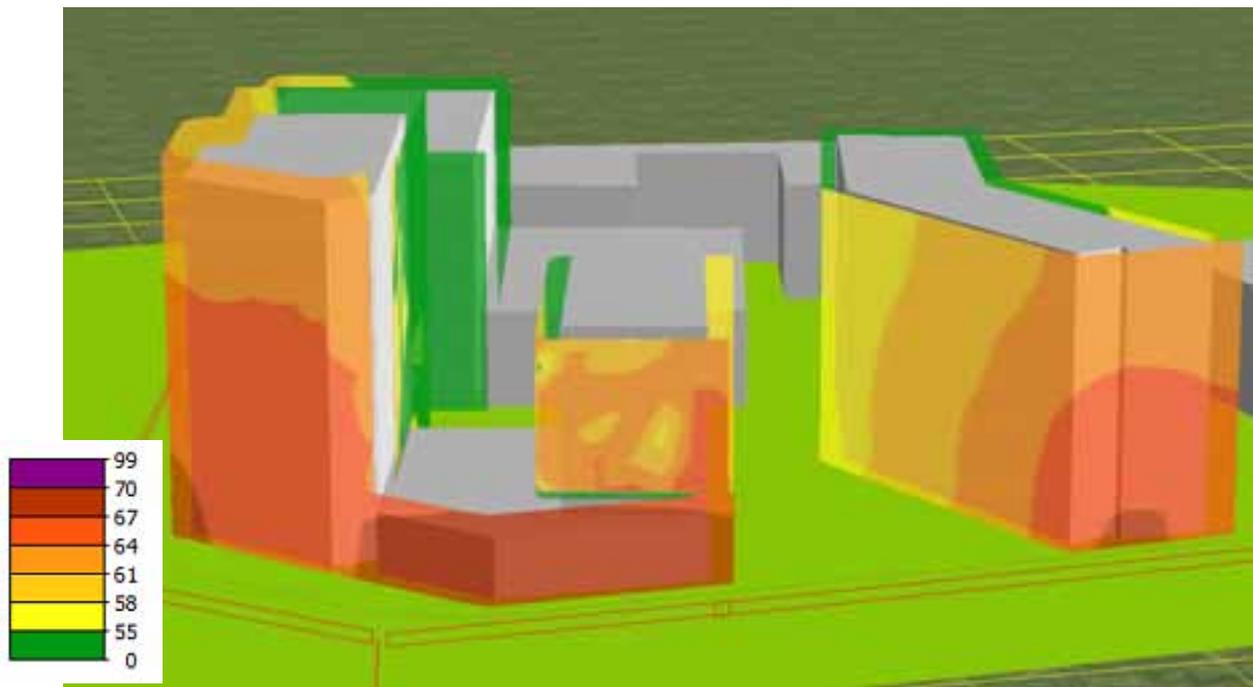


Figure 4 : niveau sonore moyen, période 6h-22h en façade des bâtiments - vue l'avenue Blaise Pascal

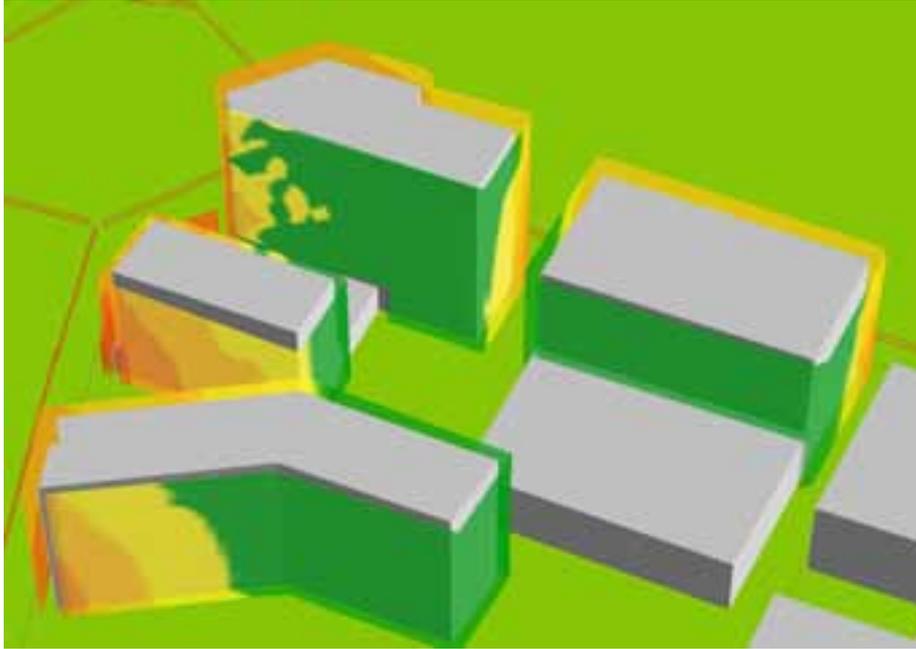


Figure 5 : niveau sonore moyen, période 6h-22h en façade des bâtiments - façades arrières

4.4.2 Niveaux sonores

Le tableau ci-dessous présente les niveaux sonores calculés par façades, en fonction de la hauteur :

Bâtiment	Façade	Niveau sonore $L_{Aeq(6h-22h)}$ calculé
Bâtiment A - Résidence Etudiante	Nord	de 67 à 63 dB(A)
	Ouest	De 51 à 62 dB(A)
	Sud et Est	De 51 à 57 dB(A)
Bâtiment C - Tour Bois	Nord	De 64 à 67 dB(A)
	Ouest	De 62 à 68 dB(A)
	Sud	De 56 à 59 dB(A)
	Est	De 45 à 53 dB(A)
Bâtiments B - Foyer Jeunes Travailleurs	Nord	De 60 à 68 dB(A)
	Est et Ouest	De 50 à 61 dB(A)
	Sud	De 49 à 51 dB(A)
Bâtiment D - Bureaux	Nord	De 53 à 61 dB(A)
	Est	De 61 à 66 dB(A)
	Sud et ouest	≤ 55 dB(A)

5 OBJECTIFS D'ISOLEMENTS DE FAÇADES DU PROJET

Les isolements de façade définis doivent permettre le respect d'un niveau de bruit de fond maximum dans les locaux en façade. Ces isolements sont définis comme la différence entre le niveau sonore extérieur en façade du local, et l'objectif de niveau de bruit de fond à l'intérieur du local.

Dans les logements nous partons sur l'objectif réglementaire tel que $L_{Aeq\ 6h-22h\ façade} = 35\text{ dB(A)}$.

Les locaux du RdC n'étant soumis à aucune réglementation particulière, nous gardons l'objectif minimal requis ($D_{nT,A,tr} \geq 30\text{ dB}$).

Pour les bureaux, nous nous basons sur le niveau P du référentiel HQE, à savoir $D_{nT,A,tr} = D_{nT,A,tr\ logement} - 3\text{ dB}$.

Les objectifs d'isollements résultant de l'étude de trafic sont reportés sur le plan masse ci-dessous :



Ces isollements de façade n'entraînent pas de difficultés techniques particulières. Les prescriptions acoustiques sur les façades seront données en phase APD (performances des châssis vitrés, entrées d'air, coffres de volet roulant...).

6 CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUE PAR TYPE DE LOCAL

6.1 Les logements

6.1.1 Isolements au bruit aérien

ISOLEMENT ACOUSTIQUE STANDARDISE PONDERE $D_{nT,A}$ en dB		LOCAL DE RECEPTION : PIECE D'UN AUTRE LOGEMENT	
		Pièce principale	Cuisines et salles d'eau
LOCAL D'EMISSION	local d'un logement, à l'exclusion des garages individuels	$D_{nT,A} \geq 53$	$D_{nT,A} \geq 50$
	le local d'émission et le local de réception ne sont séparés que par une porte palière ou par une porte palière et une porte de distribution	$D_{nT,A} \geq 40$	$D_{nT,A} \geq 37$
	autres circulations communes	$D_{nT,A} \geq 53$	$D_{nT,A} \geq 50$
	garage individuel ou collectif	$D_{nT,A} \geq 55$	$D_{nT,A} \geq 52$
	local d'activité, à l'exclusion des garages collectifs	$D_{nT,A} \geq 58$	$D_{nT,A} \geq 55$

- Entre logements et commerces non sonorisés : $D_{nT,A} \geq 58$ dB,
- Entre logements et commerces sonorisés : selon étude

Note NF Habitat : En présence d'une porte de distribution en plus de la porte palière, l'isolement acoustique entre le logement et la circulation commune respecte $D_{nT,A} \geq 45$ dB pour les pièces principales et $D_{nT,A} \geq 42$ dB pour les cuisines et salles d'eau.

6.1.2 Niveau de réception aux bruits de chocs

L'isolation des parois horizontales, y compris les revêtements de sol, et des parois verticales doit être telle que le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé, $L'_{nT,w}$ du bruit perçu dans chaque pièce principale d'un logement donné ne dépasse pas la valeur $L'_{nT,w} \leq 55$ dB, à l'exception :

- des balcons et loggias non situés immédiatement au-dessus d'une pièce principale,
- des escaliers dans le cas où un ascenseur dessert le bâtiment,
- des locaux techniques.

Note NF Habitat : En complément, les exigences suivantes sont requises :

- Les sous-couches acoustiques minces sous chapes flottantes sont certifiées QB-CSTBat.
- Les procédés d'isolation sous carrelage sont sous avis technique.
- Les escaliers en bois situés contre un mur de logements sont désolidarisés

6.1.3 Correction acoustique des parties communes (circulations, halls)

L'aire d'absorption équivalente des revêtements absorbants disposés dans les circulations communes intérieures au bâtiment doit représenter au moins le quart de la surface au sol de ces circulations : $AAE \geq 0.5.S_{sol}$

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

Les halls d'entrée et circulations communes sur lesquels ne donne ni logement, ni loge de gardien, les circulations ayant une face l'air libre, les escaliers encloués et les ascenseurs ne sont pas visés par cet objectif.

6.1.4 Niveau de bruit : L_{NAT}

6.1.4.1 Bruit des équipements techniques d'un même logement

Niveau de pression acoustique normalisé L_{NAT} en dB(A) à ne pas dépasser par	LOCAL DE RECEPTION : PIECE D'UN MEME LOGEMENT	
	Pièce principale	Cuisine
Appareil individuel de chauffage ou un appareil individuel de climatisation	35	50
Installation de ventilation mécanique d'un logement (position de débit minimal, bouches d'extraction comprises)	30	35

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).

6.1.4.2 Bruit des équipements techniques d'un autre logement ou équipements collectifs

Niveau de pression acoustique normalisé 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	30	35
Equipement collectif du bâtiment (ascenseurs, chaufferies ou sous-stations de chauffage, transformateurs, surpresseurs d'eau, transformateurs, vide-ordures ...)	30	35

Il est rappelé que les équipements techniques doivent :

- respecter les niveaux réglementaires pour le voisinage,
- ne pas gêner les zones extérieures du projet valorisées en termes d'usage (jardins d'agrément, parcs...).
- ne pas gêner les locaux du projet ; en l'occurrence, les objectifs de niveaux de bruit indiqués en provenance des équipements techniques dans les différents locaux tiennent compte des niveaux provenant des locaux techniques
- ne pas être le siège de niveaux sonores trop élevés pour permettre la maintenance dans des conditions de travail satisfaisantes pour le personnel
- ne pas générer de niveaux vibratoires trop élevés vers les locaux (prescriptions dans le présent document).

6.2 Les commerces

6.2.1 Isolement au bruit aérien vis-à-vis des logements

L'isolement au bruit aérien des commerces non sonorisés livrés vis-à-vis des logements superposés est $D_{nTA} \geq 58$ dB. il s'agit de l'objectif réglementaire.

Dans le cas de commerce sonorisés, il est proposé d'augmenter cet objectif vis-à-vis des logements superposés à $D_{nTA} \geq 65$ dB.

6.2.2 Niveau sonore maximal en exploitation

La notion d'isolement au bruit aérien entre commerces et locaux mitoyens ou superposés impose implicitement une notion de niveau sonore limite d'exploitation, et ce afin de respecter les objectifs de niveau de bruit de fond dans les locaux superposés et d'émergences dans le voisinage.

A définir en fonction du type de commerce.

6.3 Les bureaux

A la demande de la Maîtrise d'Ouvrage, la réversibilité Bureaux / Logements de ce bâtiment n'est pas étudiée. Ce bâtiment est étudié pour recevoir des activités de bureaux (cf CR APD n°9 en date du 15/11/17).

6.3.1 Plateaux de bureaux modulables

Acoustique interne : $AAE_{sol+plafond} \geq 0,7 S_{surface\ au\ sol}$
Avec justification de l'homogénéité de l'AAE en toute zone.

Niveau de bruit de fond : $L_{nA,T} \leq 40$ dB(A)
NR 35 limité à 40 dB(A) en provenance des équipements techniques.

Isolements au bruit aérien :

vis-à-vis des autres plateaux de bureaux (si preneurs différents) :	$D_{nT,A} \geq 45$ dB
entre plateaux de bureaux (vertical) :	$D_{nT,A} \geq 45$ dB
vis-à-vis des paliers ascenseurs :	$D_{nT,A} \geq 35$ dB
vis-à-vis des blocs sanitaires :	$D_{nT,A} \geq 35$ dB

Objectifs après cloisonnement preneurs :
Potentiel d'isolement entre espaces cloisonnés par le preneur : $D_{nT,A} \geq 35$ dB

Niveau de réception aux bruits de chocs : $L'_{nT,w} \leq 57$ dB

Classe de sonorité à la marche du revêtement de sol : classe B a minima

6.3.2 Paliers ascenseurs / circulations intérieurs / Hall

Acoustique interne des paliers : $AAE_{sol+plafond} \geq 0,5 S_{surface\ au\ sol}$
Avec justification de l'homogénéité de l'AAE en toute zone.

Acoustique interne du hall : $AAE_{sol+plafond} \geq 0,33 S_{surface\ au\ sol}$
Avec justification de l'homogénéité de l'AAE en toute zone.

Niveau de bruit de fond :

$L_{nA,T} \leq 40 \text{ dB(A)}$

NR 35 limité à 40 dB(A) en provenance des équipements techniques.

6.3.3 Locaux techniques

En cours d'analyse - en attente de leur localisation et équipements.

6.4 Autre locaux

Le projet comprend de nombreux locaux ne rentrant pas dans un cadre réglementaires (locaux d'activités en RdC des immeubles). Des critères acoustiques seront précisés dans chaque cas, une fois le programme de ces activités éclairci.

7 PRINCIPES CONTRACTIFS

7.1 Les logements

7.1.1 Les planchers

Ils seront au minimum réalisés en béton plein d'épaisseur 20 cm.

Pour le traitement des bruits de chocs, deux solutions sont envisageables :

- Mise en œuvre d'une chape flottante sur toute la surface d'un même logement
- Mise en œuvre d'un revêtement de sol souple (moquette ou PVC avec sous-couche).

Nous conseillons fortement la première solution (chape flottante 6 cm + sous-couche 3,5 mm) ayant pour avantage de laisser à l'utilisateur final le choix du revêtement de sol et de conserver les propriétés acoustiques du complexe lors d'un changement de revêtement de sol.

Interface avec les commerces : La dalle séparative présentera une épaisseur minimale de 23 cm. Le complexe sera ajusté en fonction des contraintes thermiques et acoustiques (doublage éventuel en sous-face).

Dans le cas de commerce bruyant (diffusion de musique), on devra épaissir cette dalle.

Bâtiment bois : nous sommes en attente des éléments prévus par l'Entreprise.

7.1.2 Les séparatifs

Les voiles et refends séparatifs seront constitués d'un béton plein, d'épaisseur 20 cm.

7.1.3 Terrasses accessibles

Les terrasses accessibles surplombant directement les logements doivent également respecter les exigences acoustiques.

A ce titre les planchers des terrasses accessibles seront constituée d'un plancher de 18 cm + étanchéité et complexe thermique à déterminer.

7.1.4 Trémies

Les trémies d'ascenseurs et d'escaliers doivent impérativement être réalisées en béton, d'épaisseur 18 cm. Un doublage collé (type calibel 10 + 80 ou équivalent) doit être prévu dans les pièces principales de logements mitoyennes à ces trémies.

Les trémies VB / VH seront réalisées en béton plein, épaisseur 18 cm également.

7.1.5 Gains techniques (évacuations d'eaux / VMC)

Afin de limiter les nuisances en provenance des chutes d'eau (conduit d'évacuation), les dispositions suivantes doivent être prises en compte :

- Les gains techniques doivent comporter au moins une face en paroi maçonnée ou béton (l'accrochage des gains doit être réalisé sur une paroi lourde, masse surfacique $\geq 200 \text{ kg/m}^2$, de type parpaing creux 15 cm minimum).
- Les gains techniques présentant trois faces visibles en pièces principales sont proscrites.
- Dans la mesure du possible, les gains techniques seront sans dévoiement en pièces principales.
- **Les coudes à 90° sont proscrits dans les pièces principales des logements pour les chutes d'eau (un soffite contenant des chutes d'eau ne pourra être toléré que dans une circulation intérieure d'un logement).**

- En première approche, il convient de prévoir des parois de gaine d'environ 8 cm en cloisons plâtre. Elles pourront être plus épaisses pour les logements situés au-dessus des commerces.

7.1.6 Les éléments décoratifs

Dans les circulations communes, des matériaux absorbants doivent être prévus. Il s'agira donc de mettre en œuvre une moquette au sol + une partie du plafond en matériaux absorbant (type plâtre perforé). Pour des revêtements de sol lisse, la presque totalité du plafond des circulations doit comporter des propriétés d'absorption.

7.2 Les commerces

Les commerces sont livrés en coques vides. Néanmoins, quelques précautions doivent être prises dès maintenant :

- Dalle haute des commerces : béton plein de 23 cm minimum. Cette dalle pourra être épaissie en fonction des activités prévues.
- Afin de protéger les logements des bruits de chocs émis dans les surfaces de commerce, une chape flottante doit être prévue. La réservation nécessaire pour la mettre en œuvre doit donc être demandée.
- ERP : respect de la réglementation du 1^{er} aout 2006, concernant l'absorption à prévoir dans les espaces de restauration et d'accueil du public.

7.3 Les bureaux

Le programme des bureaux est en cours de définition.

A ce stade de l'étude, les principales indications acoustiques à prendre en compte sont les suivantes :

- Absorption acoustique dans les bureaux : l'aire d'absorption équivalente dans les bureaux doit être mise en place en sol et plafond. A ce titre, il est nécessaire de prévoir un plafond absorbant ou la possibilité de suspendre des nappes acoustiques sur presque la totalité de la surface disponible.
- Absorption dans les circulations : un plafond absorbant devra également être mis dans les zones de circulation (paliers ascenseurs) et dans le hall d'accueil.
- Les dalles séparatives entres étages seront constituées au minimum d'une dalle de béton plein de 14 cm ou d'une dalle de béton alvéolée de 20 cm.
- Les équipements techniques en terrasse seront posés sur des socles.
- Les ventilo-convecteurs sélectionnés doivent permettre l'obtention des niveaux de bruit de fond objectifs décrits dans la présente note.