

Maître d'Ouvrage :
FIAC SA HLM – GROUPE BATIGERE
18-26 rue Goubet
75959 PARIS CEDEX 9

CLICHY – IMPASSE DE LA BRIQUETERIE
58-60 boulevard Victor Hugo
Construction d'un immeuble de 31 logements locatifs sociaux

NOTICE ACOUSTIQUE

ARCHITECTE :

Fabrice Dusapinarchitecte

9 bis rue René Goscinny
75013 PARIS
Tél : 01 44 24 30 30
Fax : 01 58 89 02 48

INGENIERIE :



OTE INGÉNIERIE

des compétences au service de vos projets

Agence de Paris

68 rue de Rivoli
75004 PARIS - FRANCE
Tél : 01 40 44 48 00
www.ote.fr

REV	DATE	DESCRIPTION	REDACTION/VERIFICATION	APPROBATION	N° AFFAIRE : 11281	Page : 1/17
0	26/05/14		OTE - N.BIDOUX/D. ZAHM	NBx <i>NBx</i>		
					Phase : DCE	

Sommaire

1. Introduction	3
2. Documents de référence	4
2.1. Exigences du Maître d’Ouvrage	4
2.2. Références réglementaires	4
2.2.1. Décrets et arrêtés	4
2.2.2. Spécificités Habitat et Environnement (H & E)	5
2.2.3. Indicateurs utilisés (et équivalences entre nouveaux et anciens indices)	5
2.2.3.1. <i>Isolements acoustiques</i>	5
2.2.3.2. <i>Indice d'affaiblissement acoustique</i>	6
2.2.3.3. <i>Niveau bruit de choc</i>	6
2.2.3.4. <i>Efficacité au bruit de choc : ΔL (DELTA L)</i>	6
2.2.3.5. <i>Limites de bruit ambiant et bruit des équipements</i>	6
2.2.3.6. <i>Durée de réverbération TR</i>	6
3. Objectifs pour le projet	7
3.1. Isolement aux bruits aériens	7
3.2. Bruits d’impact	8
3.3. Bruits d’équipements et niveaux ambiants	8
3.4. Temps de réverbération et qualité d’acoustique interne de certains locaux	9
3.5. Isolement aux bruits extérieurs (D_{nTAtR})	9
3.6. Bruits dans l’environnement	12
4. Solutions constructives proposées	13
4.1. Isolements de façade	13
4.2. Isolements des logements aux bruits aériens intérieurs	14
4.2.1. Logements du RdC et garages collectifs sous-sol	14
4.2.2. Entre logements superposés	14
4.2.3. Entre logements latéralement	14
4.2.4. Isolements entre dégagements et logements	14
4.3. Transmission du bruit de choc	15
4.3.1. Pièces principales	15
4.3.2. Salles de bain	15
4.3.3. Traitement des escaliers	15
4.4. Bruits d’équipements	16
4.4.1. Niveaux dans les logements	16
4.4.2. VMC et gaines techniques	16
4.5. Correction acoustique	16

1. Introduction

Le projet consiste en la réalisation de 31 logements locatifs sociaux, pour le compte de la FIAC, sis 58/60 Bvd Victor Hugo – Impasse de la briqueterie – à Clichy.

Il s'articule autour :

- D'un bâtiment collectif à R+9
- De maisons de villes à R+1
- D'un local commercial à Rdc
- Sur un niveau de parking à R-1 (en liaison avec un parking existant)

A ce titre le bâtiment collectif est classé en 3ième famille B

Conformément au programme, le projet est conçu pour répondre aux objectifs :

- De la certification H&E – profil A
- De respect de la RT 2012

Et des contraintes qui en découlent

Bien que le marché est dévolu en entreprise générale, pour une facilité de lecture, la maîtrise d'œuvre a organisé les pièces en lots qui sont définis et numérotés comme ci-après:

1	TERRASSEMENT – GROS OEUVRE
2	CHARPENTE METALLIQUE
3	ETANCHEITE - COUVERTURE
4	RAVALEMENT, BARDAGE & ITE
5a	MENUISERIES EXTERIEURES - OCCULTATIONS
5b	MENUISERIES EXTERIEURES PVC - OCCULTATIONS
6	PLATRIERIE - CLOISON - FAUX PLAFONDS
7	MENUISERIE INTERIEURE
8	REVETEMENTS DE SOLS DURS
9	REVETEMENTS DE SOLS SOUPLES
10	PEINTURES
11	SERRURERIE
12	ELECTRICITE
13	PLOMBERIE
14	CVC
15	ASCENSEUR

Nota : Dans la suite du texte les termes « l'Entrepreneur » respectivement « les Entrepreneurs » désignent l'Entrepreneur générale respectivement l'Entrepreneur générale et ses éventuels sous-traitants

2. Documents de référence

2.1. Exigences du Maître d'Ouvrage

Les contraintes fonctionnelles du programme de l'opération ont déjà été intégrées dans les plans par l'architecte (orientation des façades, protection des logements par effet d'écran). Elles s'intègrent dans une démarche globale d'aménagement de l'ensemble du quartier.

2.2. Références réglementaires

La construction relève des dispositions de l'arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation.

Le projet fait l'objet de la certification H&E millésime janvier 2012.

Les indications ci-après constituent des extraits de la réglementation applicable à ce projet, et il y a donc lieu de se reporter le cas échéant aux textes complets pour plus de précisions, notamment sur les définitions exactes des indicateurs utilisés et les méthodologies d'évaluation et de mesure.

2.2.1. Décrets et arrêtés

- Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitations.
- Articles R 1334-30 à 1334-37 du Code de la Santé Publique établis selon les dispositions du décret 2006-1099 du 31 août 2006 à la lutte contre les bruits du voisinage. Ce texte limite l'émergence admissible du bruit perturbateur sur le bruit de fond ambiant à +5 dB(A) en période diurne et à +3 dB(A) en période nocturne, à pondérer en fonction de la durée et de la nature du bruit perturbateur, ils définissent en outre les émergences, les méthodologies de mesures applicables et les règles à respecter pour éviter les émissions tonales marquées. L'article 1334-34 introduit par ailleurs désormais une limite d'émergence spectrale par bande d'octave, beaucoup plus contraignante que le seul respect de l'émergence en niveau global pondéré A.
- Arrêté du 23 juin 1978 : Relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public. (Il limite à 30 dB(A) le bruit des équipements à l'intérieur des établissements recevant du public et à 50 dB(A) le bruit des équipements à l'extérieur de ceux-ci à 2 mètre de la façade.)
- Arrêté du 6 Octobre 1978 modifié par l'Arrêté du 23 Février 1983 : Relatif à la protection contre les bruits extérieurs.
- 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.

2.2.2. Spécificités Habitat et Environnement (H & E)

Les bâtiments font l'objet d'une certification Habitat et Environnement. Cette certification apporte quelques compléments par rapport à la réglementation. Les particularités de la démarche H & E sont mentionnées dans chaque chapitre considéré du paragraphe 3.

2.2.3. Indicateurs utilisés (et équivalences entre nouveaux et anciens indices)

Bien que les indices acoustiques aient été modifiés depuis le 1er janvier 2000 pour être adaptés aux indices européens, afin de permettre la libre circulation des produits, les indications réglementaires antérieures figurent encore dans de nombreux documents. L'arrêté du 30 mai 1996 notamment fait encore mention des anciens indices d'isolement aux bruits extérieurs, et n'a pas été mis à jour selon les nouveaux indices européens (nouvel arrêté du 23 juillet 2013, applicable aux PC déposés à compter du 14 janvier 2014).

Ces textes ont engendré, suivant les cas, des modifications plus ou moins importantes des méthodologies de mesurage et des indices utilisés. Les tableaux ci-après définissent et permettent de comparer les différents indices utilisés.

2.2.3.1. Isolements acoustiques

L'isolement acoustique standardisé pondéré au bruit aérien D_{nTA} entre deux locaux est évalué selon la norme NF EN ISO 717-1 (indice de classement S 31-032-1) comme étant égal à la somme de l'isolement acoustique standardisé pondéré D_{nTA} et du terme d'adaptation C.

L'isolement acoustique standardisé pondéré, D_{nTA} , contre les bruits de l'espace extérieur est évalué selon la norme NF EN Iso 717-1 (indice de classement S 31-032-1) comme étant égal à la somme de l'isolement acoustique standardisé pondéré D_{nTA} et du terme d'adaptation C_u .

	Anciens indices	Nouveaux indices
Nom	Isolement acoustique normalisé	Isolement acoustique standardisé pondéré
Indice	D_{nAT} rose D_{nAT} route	$D_{nT,w}$ (C ; Ctr) $D_{nT,A} = D_{nT,w} + C$ $D_{nT, A,tr} = D_{nT,w} + C_{tr}$
Unité	dB(A) rose dB(A) route	dB dB
Équivalence	D_{nAT} rose – 1 D_{nAT} route	$D_{nT,A}$ $D_{nT,A,tr}$

2.2.3.2. Indice d'affaiblissement acoustique

	Anciens indices	Nouveaux indices
Nom	Indice d'affaiblissement acoustique	Indice d'affaiblissement acoustique pondéré
Indice	R rose R route	Rw (C ; Ctr) RA = RW + C RA,tr = RW + Ctr
Unité	dB(A) rose dB(A) route	dB dB
Equivalence	R rose – 1 R route	RA RA,tr

2.2.3.3. Niveau bruit de choc

Le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé $L'_{nT,w}$ est évalué selon la norme NF EN ISO 717-2 (indice de classement S 31-032-2).

A noter qu'il n'y a pas d'équivalence entre les anciennes valeurs de niveaux résiduels de pression acoustique normalisés aux impacts (L_{nAT}) et les nouvelles valeurs de niveaux de pression acoustique pondéré du bruit de choc standardisé ($L'_{nT,w}$), est donc important de ne faire aucune confusion entre ces deux indices.

2.2.3.4. Efficacité au bruit de choc : ΔL (DELTA L)

Comme pour les niveaux de réception au bruit d'impact, il n'y a pas d'équivalence entre les efficacités normalisées aux bruits d'impacts ΔL (delta L) exprimé en dB(A) et les réductions du niveau de bruit de choc pondéré ΔL_w (delta L_w exprimé en dB), il n'y a pas d'équivalence. Il ne faut donc pas comparer ces deux indices.

2.2.3.5. Limites de bruit ambiant et bruit des équipements

Le bruit des équipements est caractérisé par le niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT} évalué selon la norme S31-057. Les limites de bruit ambiant sont fixées toutes sources confondues et concernent principalement les bruits de ventilation, les bruits occasionnés par les appareils élévateurs, les bruits émis par les équipements électriques et les bruits extérieurs. Pour les bruits dus aux équipements qui fonctionnent de manière continue la tolérance usuelle de 3 dB(A) s'applique sur le niveau global en dB(A).

2.2.3.6. Durée de réverbération TR

Ce paramètre qualifie les caractéristiques d'absorption d'un local et correspond à la durée que mettent les sons, dans chaque bande d'octave, pour décroître de 60 décibels.

3. Objectifs pour le projet

Les indications ci-après spécifient les valeurs minimales à atteindre, les performances seront améliorées le cas échéant en fonction des possibilités techniques pouvant être mises en oeuvre.

Les exigences spécifiques H & E sont mentionnées le cas échéant si elles conduisent à des valeurs différentes.

3.1. Isolement aux bruits aériens

Les dispositions à mettre en œuvre relèvent de l'arrêté spécifique du 30 juin 1999. Les objectifs sont détaillés dans les tableaux ci-après.

Isolement Acoustique entre locaux du projet ($D_{nT,A}$)

L'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$, exprimé en dB, entre les différents types de locaux doit être égal ou supérieur aux valeurs indiquées dans les tableaux ci-après (extrait de l'arrêté du 30 juin 1999).

L'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$ entre le local d'un logement considéré comme local d'émission, et la pièce d'un autre logement du bâtiment, considérée comme local de réception, doit être égal ou supérieur aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous.

Isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$ (en décibels)	Local de réception Pièce d'un autre logement	
	Pièce principale	Cuisine et salle d'eau
Local d'émission : local d'un logement à l'exclusion des garages individuels	53	50

L'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$ entre une circulation commune intérieure au bâtiment, considérée comme local d'émission, et la pièce d'un logement du bâtiment, considérée comme local de réception, doit être égal ou supérieur aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous.

Isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$ (en décibels)		Local de réception Pièce d'un autre logement	
		Pièce principale	Cuisine et salle d'eau
Local d'émission : local d'un logement à l'exclusion des garages individuels	Lorsque 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	40	37
	Dans les autres cas	53	50

L'isolement acoustique standardisé $D_{nT,A}$ entre un garage individuel d'un logement, un garage collectif ou un local d'activité, considéré comme local d'émission, et la pièce d'un autre logement du bâtiment, considérée comme local de réception, doit être égal ou supérieur aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous.

Isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$ (en décibels)		Local de réception Pièce d'un autre logement	
		Pièce principale	Cuisine et salle d'eau
Local d'émission	Garage individuel d'un logement ou garage collectif	55	52
	Local d'activité, à l'exclusion des garages collectifs	58	55

3.2. Bruits d'impact

Isolement des bruits de chocs (L'_{nTw})

Les constitutions des parois horizontales, y compris les revêtements de sols, et des parois verticales seront réalisés de façon à garantir que le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé, L'_{nTw} du bruit perçu dans une pièce principale ne dépasse pas **58 dB** lorsque des chocs sont produits sur le sol des locaux extérieurs à ce local, à l'exception des balcons et loggias non situés directement au-dessus d'une pièce principale et des locaux techniques, par la machine à chocs normalisée.

Les logements relevant de la certification **H & E**, l'exigence est améliorée de **3 décibels**, soit un objectif L'_{nTw} du bruit perçu dans une pièce principale inférieur ou égal à **55 dB**.

3.3. Bruits d'équipements et niveaux ambiants

Les bruits provenant des équipements et/ou des installations techniques seront conçues de façon à ne pas occasionner de gêne pour les occupants.

Niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT} maximal

Le niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT} du bruit engendré dans des conditions normales de fonctionnement par un appareil individuel de chauffage ou un appareil individuel de climatisation d'un logement ne doit pas dépasser 35 dBA dans les pièces principales et 50 dBA dans la cuisine de ce logement.

Toutefois, 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 40 dBA dans la pièce principale sur laquelle donne la cuisine de ce logement.

Le niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT} du bruit engendré par une installation de ventilation mécanique en position de débit minimal ne doit pas dépasser 30 dBA dans les pièces principales et 35 dBA dans les cuisines de chaque logement, bouches d'extraction comprises.

Le niveau de pression acoustique normalisé LnAT du bruit engendré dans des conditions normales de fonctionnement par un équipement individuel d'un logement du bâtiment ne doit pas dépasser 30 dBA dans les pièces principales et 35 dBA dans les cuisines des autres logements.

Le niveau de pression acoustique normalisé LnAT du bruit engendré dans des conditions normales de fonctionnement par un équipement collectif du bâtiment, tels qu'ascenseurs, chaufferies ou sous-stations de chauffage, transformateurs, surpresseurs d'eau, vide-ordures, ne doit pas dépasser 30 dBA dans les pièces principales et 35 dBA dans les cuisines de chaque logement.

Les exigences H et E plus élevées que celles de la réglementation ne portent normalement que sur les ventilations en double flux, dispositif non présent dans le présent projet de construction.

3.4. Temps de réverbération et qualité d'acoustique interne de certains locaux

Les caractéristiques de réverbération dans les logements privatifs ne sont pas régies par l'arrêté.

Pour les circulations communes intérieures, c'est l'**aire d'absorption équivalente** du revêtement absorbant à mettre en œuvre qui constitue un objectif de moyen.

L'aire d'absorption équivalente "A" d'un revêtement absorbant est donnée par la formule $A = S \times \alpha W$, où S désigne la surface du revêtement absorbant et αW son indice d'évaluation de l'absorption.

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

Selon l'arrêté du 30 juin 1999, cette aire doit représenter au moins le quart de la surface du sol de ces circulations. Cependant, les logements relevant de la certification **H & E**, l'**aire d'absorption équivalente** du revêtement absorbant à mettre en œuvre doit représenter **au moins la moitié de la surface du sol** de ces circulations.

3.5. Isolement aux bruits extérieurs (D_{nTAtr})

L'isolement acoustique standardisé pondéré contre les bruits de l'espace extérieur D_{nTAtr} des pièces principales et cuisines, vis-à-vis des bruits des infrastructures de transports terrestres est fixé par les articles 5, 6, 7 et 8 de l'arrêté du 30 mai 1996.

Selon l'annexe du PLU relative au classement des infrastructures terrestres, le projet est impacté par une voie en tissu ouvert de catégorie 1 (boulevard périphérique) et une voie en U de catégorie 3 (boulevard Victor Hugo).

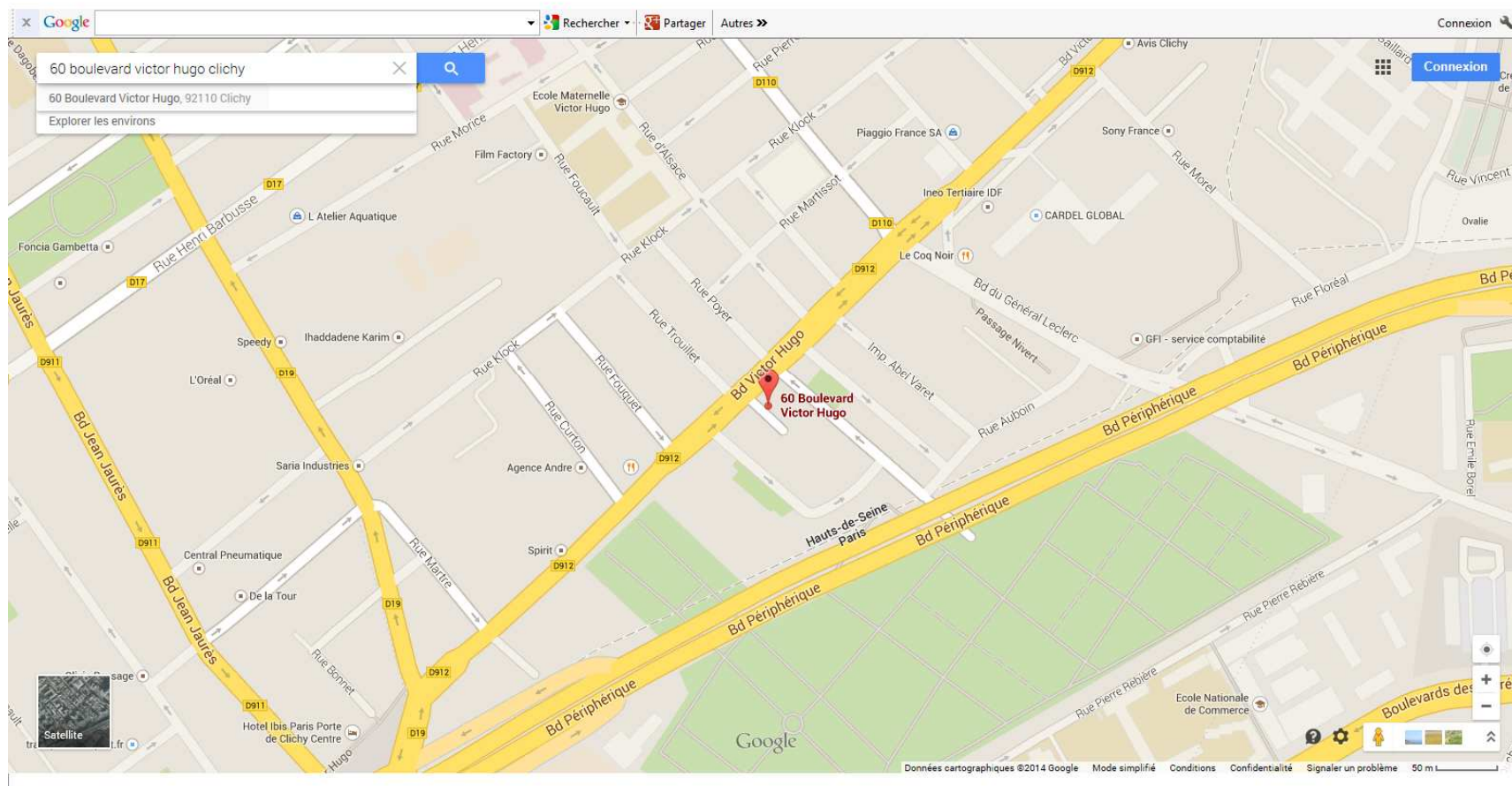
La présence de nombreux immeubles périphériques crée des obstacles qui masquent le bruit.

La synthèse des critères retenus pour chaque façade figure dans le tableau ci-dessous.

Orientation façades	Voies classées	Catégorie	Distance en m	Performance	Obstacles et corrections	Valeur corrigée	Critère multi-exposition
Nord	Boulevard Victor Hugo	3	10	38 dB		38 dB	≥ 38 dB
Est	Rue Fanny	5	35	30 dB		30 dB	≥ 35 dB
Ouest	Rue du 19 mars 1962	5	40	30 dB		30 dB	≥ 35 dB
Sud	Boulevard périphérique	1	74	38 dB	- 3 dB	35 dB	≥ 35 dB

Conformément au texte susnommé, les valeurs d'isolement de façade (D_{nTAttr}) retenus sont comprises **de 35dB à 38 dB**.

Remarque : le texte du 30 mai 1996 fait encore mention des valeurs d'isolement exprimées en dB(A) ; pour une bonne cohérence de l'étude, ce sont directement les valeurs exprimées selon les nouveaux indices en vigueur (résultats exprimés en **dB** pour un objectif en D_{nTAttr}), qui figurent dans la suite de l'étude, sachant que les valeurs numériques exprimées restent identiques.



3.6. Bruits dans l'environnement

Les exigences acoustiques à considérer pour tous les équipements techniques générant du bruit dans le milieu environnant existant sont définies selon le précepte de l'émergence, notamment par le Code de la Santé Publique.

L'émergence est caractérisée par la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier considéré (en l'occurrence ici les différents équipements techniques, notamment des locaux d'activité par exemple), et celui du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, dans un lieu donné correspondant à l'occupation normale des lieux (bruits de trafic, bruits de la ville, etc...).

L'environnement sonore du projet, bordé par plusieurs voies classées, conduit à un niveau résiduel assez élevé, cette contrainte devrait donc être aisée à respecter.

L'évaluation du niveau sonore dans l'environnement initial du projet, permettra le cas échéant de fixer les valeurs maximales d'émission sonore autorisées pour chacun des équipements techniques, en fonction de la période considérée (jour ou nuit), de la position et de l'éloignement de cette source sonore par rapport aux zones à protéger (que sont les locaux du projet, les voisins, cour, etc...).

La contrainte maximale à considérer est la période nocturne lorsque le niveau sonore résiduel est le plus faible (dû à la baisse du trafic principalement), et que l'émergence tolérée n'est que de 3 dBA.

Les équipements devront également respecter les objectifs en termes d'émergence par bande d'octave, fixée à 7 dB pour les bandes normalisées centrées sur 125 et 250 Hz, et à 5 dB pour les bandes centrées sur 500, 1 000, 2 000 et 4 000 Hz.

Les principaux équipements qui devront tenir compte du respect des valeurs d'émergence, indépendamment des éventuelles autres contraintes y afférents, sont :

- les entrées d'air neuf et rejets d'air des différentes centrales de traitement d'air ; les contraintes à considérer pourront être différentes selon les espaces considérés (dans la cour, en façade, en toiture, etc...),
- les groupes de rafraîchissement, le cas échéant, notamment pour les locaux d'activité,
- les chaufferies et leurs équipements annexes.

4. Solutions constructives proposées

4.1. Isolements de façade

Les choix des matériaux à employer pour atteindre chaque catégorie de performance ont été réalisés par calcul à l'aide du logiciel ACOUBAT V6 du CSTB, en vérifiant leur conformité pour les pièces les plus petites ou celles munies des surfaces de vitrage les plus grandes.

Les appartements comportent des entrées d'air statiques en façade (ventilation simple flux), et il n'y a ni volets roulants ni caissons de volets roulants.

Coté boulevard Victor Hugo, la valeur d'isolement **maximum** de façade (D_{nTAtr}) à respecter est de **38 dB** par application des dispositions de l'arrêté du 30 mai 1996

Les solutions constructives permettant d'atteindre cette valeur, sont les suivantes :

- des châssis vitrés ou des portes fenêtres de type 10/10/4 ayant un R_w (C ; Ctr) = 38 (-1; - 4) dB (châssis ACTEA, DECEUNINCK ou équivalent),
- une entrée d'air par châssis dont le $D_{n,e,w} + Ctr > 41$ dB. (par exemple ALDES EA 22 avec auvent acoustique et entretoise),
- des murs épaisseur 18 cm en béton, $R_w + Ctr = 55$ dB002C
- les performances acoustiques des doublages thermiques à employer pour respecter les exigences d'isolation de façade ne sont pas déterminantes.

Sur les trois autres façades de l'immeuble, la valeur d'isolement de façade (D_{nTAtr}) à respecter est de **35 dB** par application des dispositions de l'arrêté du 30 mai 1996

Les solutions constructives permettant d'atteindre cette valeur, sont les suivantes :

- des châssis vitrés ou des portes fenêtres munis de vitrage 4/14/6 ou 4/12/8 ayant un R_w (C ; Ctr) = 38 (-2; - 5) dB R_w (C ; Ctr) = 38 (-2; - 5) dB, comme par exemple un vitrage 4/16/4 (châssis ACTEA ou équivalent),
- une entrée d'air par châssis dont le $D_{n,e,w} + Ctr \geq 41$ dB. (par exemple ALDES EA 22 avec auvent acoustique et entretoise),
- des murs épaisseur 18 cm en béton, $R_w + Ctr = 55$ dB,
- les performances acoustiques des doublages thermiques à employer pour respecter les exigences d'isolation de façade ne sont pas déterminantes.

4.2. Isolements des logements aux bruits aériens intérieurs

4.2.1. Logements du RdC et garages collectifs sous-sol

L'objectif est un $DnTA \geq 55$ dB vers les pièces principales et $DnTA \geq 52$ dB pour les cuisines et salles d'eau.

Les solutions constructives considérées sont une dalle de 26 cm, une chape de 6 cm, des cloisons légères sur ossature 72/48 avec laine minérale, des refends en béton de 20 cm, des murs de béton 20 cm doublés avec un isolant thermo-acoustique delta $R_w -4$ dB.

4.2.2. Entre logements superposés

L'objectif est un $DnTA \geq 53$ dB.

Les solutions constructives considérées dans les calculs sont une dalle de 20 cm, une chape 5 cm avec revêtement de sol souple ou sur sous-couche, des cloisons légères, des refends en béton de 20 cm, des murs de béton 20 cm doublés avec une isolation extérieure thermique dont le delta $R_w = -4$ dB.

4.2.3. Entre logements latéralement

Pour les appartements mitoyens d'un même étage, les cas les plus contraignants correspondent par exemple aux chambres de faible largeur (2,77 m).
Le calcul aboutit à un $DnTA$ de 55 dB conforme.

4.2.4. Isolements entre dégagements et logements

Les appartements du projet disposent soit d'une entrée avec dégagements, et sont alors recoupés en plus par au moins une porte de distribution, soit comportent un accès direct dans la pièce de vie principale.

L'isolement à atteindre est donc de $DnTA \geq 40$ dB quand il n'y a qu'une porte et de 53 dB dans les autres cas.

Pour les logements munis d'une entrée et de portes de distribution, une porte d'entrée de performance $R_w +C = 32$ dB convient

Pour les logements dont l'accès est direct sur le séjour, une porte de performance $R_w +C = 35$ dB est préconisée.

4.3. Transmission du bruit de choc

4.3.1. Pièces principales

L'objectif de L'nTW dans les pièces principales et cuisines est d'être inférieur ou égal à **58 dB**.

Pour les logements relevant de la **certification H & E**, la performance est plus contraignante avec un L'nTW inférieur ou égal à **55 dB** Les cas les plus contraignants sur les pièces les plus petites des logements (chambres).

Avec un revêtement de sol présentant un ΔLW de 17 dB, et les solutions constructives déjà détaillées dans le chapitre relatif aux isolements, le résultat atteint L'nTw = 55 dB comme le montre le calcul ACOUBAT. Pour répondre aux autres critères plus pénalisants rencontrés dans certaines configurations, et garantir une petite marge liée à la mise en œuvre des produits, il est recommandé de porter la valeur du produit à $\Delta LW \geq 18$ ou 19 dB

Tout revêtement de sol, simple ou en complexes, qui présente cette performance est compatible (sol PVC sur sous-couche.). L'emploi d'un revêtement de meilleure performance conduira aussi à améliorer ce résultat.

4.3.2. Salles de bain

Les salles de bain de tous les étages sont généralement superposées, et il n'y a pas d'objectif de respect de valeurs L'n,t,w entre elles. Par contre le respect doit être assuré latéralement et en diagonal vers les pièces principales. Les calculs ont montrés que pour respecter la valeur maximale de 58 dB (respectivement 55dB en certification H & E), il faut employer soit un sol plastique, soit une sous-couche complémentaire en cas de revêtement céramique.

Pour les salles de bain des cas les plus contraignants, lorsque celles-ci chevauchent partiellement des pièces principales de l'étage inférieur. Il faut pour celles-ci prévoir un revêtement de sol assurant un ΔLW au moins égal à 18 dB.

Les calculs réalisés en vertical et en diagonal intègrent une performance ΔLW de 18 dB pour le carrelage collé (produit type CERMIPHONIK de DESVRES par exemple).

4.3.3. Traitement des escaliers

Comme les logements sont équipés d'ascenseurs, il n'y a pas lieu de traiter les escaliers par des revêtements ou de les désolidariser de la structure par des moyens spécifiques.

4.4. Bruits d'équipements

4.4.1. Niveaux dans les logements

Les matériels mis en œuvre doivent respecter les valeurs d'objectifs mentionnées au paragraphe 3.3.

Les niveaux sont spécifiés pour :

- les équipements collectifs (par exemple les moteurs de ventilations d'extraction VMC communs),
- les équipements individuels vis-à-vis des pièces principales des autres logements (bruits de robinetterie par exemple),
- les équipements collectifs vers les logements (comme le local de distribution de chauffage par exemple).

4.4.2. VMC et gaines techniques

Les bouches placées sur les réseaux de reprise d'air ne doivent pas engendrer un affaiblissement des valeurs d'isolement entre le logement (pour mémoire DnTA de 53 dB entre pièces principales et 50 dB entre salles de bain). La valeur minimale calculée pour les bouches est de $D_{n, e, w} \geq 55$ dB, mais il est préférable d'augmenter ces valeurs de quelques décibels.

Pour les gaines techniques verticales qui transitent dans les logements, selon les compatibilités avec la réglementation incendie, privilégier les solutions à base de plaques de plâtre sur ossature avec laine minérale.

Le minimum technique, est une cloison présentant un $R_{w+c} = 35$ dB, mais pour ce cas également, il est préférable de mettre en œuvre des cloisons présentant un R_{w+C} plus élevé de quelques décibels.

4.5. Correction acoustique

La réglementation des logements d'habitation ne prévoit du traitement de correction acoustique que dans les parties communes (circulations horizontales).

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 α_w son indice d'évaluation de l'absorption).

L'objectif est d'avoir une aire "A" de la **moitié de la surface** au sol des circulations car les bâtiments font l'objet d'une certification **H & E**.

Pour atteindre cet objectif, différentes solutions peuvent être employées. Le traitement envisagé est plaque de plâtre perforé. Comme le produit retenu a une performance d'absorption (α_w) proche de 0,50 environ, il faudra revêtir la totalité de la surface du plafond.

Si la performance est plus élevée, il sera possible de réduire proportionnellement la surface des parties absorbantes. Cependant, la valeur mentionnée étant un minimum, la mise en œuvre d'une aire d'absorption plus importante conduira à un meilleur confort dans ces espaces.

4.6. Documents à fournir par l'entreprise

En complément de sa note de calcul acoustique d'exécution, l'entreprise fournira l'ensemble des fiches et ou PV (isolants, faux-plafonds, sols, etc...) précisant les performances acoustiques des produits mis en œuvre.

Il est prévu des essais de performances acoustiques sur au moins 3 logements définis par la MOE.

En cas de résultats négatifs sur au moins l'un d'entre eux, la MOE se réserve le droit d'étendre les essais.