

MAITRE DE L'OUVRAGE

1 Rue du Pont Rouge
 BP 50410, F – 57015 METZ CEDEX 01
 Tél : 03 87 39 84 00
 Fax : 03 87 39 76 35
 URL : www.batigere.fr

BATIGERE SAREL**DESIGNATION DU PROJET**

Projet :
 Construction neuve de 98 logements collectifs et
 4 maisons en bande

Rue de la Garenne / Route de la Briquerie à Thionville

INITULE DU DOCUMENT**NOTICE ACOUSTIQUE**

| Modification | Date | Indice |
|-------------------|------------|--------|
| Première émission | 27/04/2012 | A |
| | | |
| | | |

| Signatures | E.S.Q | A.V.P | P.C | D.C.E. | MARCHE | P.E.O. | P.O.E |
|--------------|-------|-------|-----|--------|--------|--------|-------|
| M. d'œuvre | | | | | | | |
| M. d'Ouvrage | | | | | | | |

BUREAU D'ETUDES**ARCHITECTE**

Ingérop Conseil & Ingénierie
 1 Rue Claude Chappe
 BP 15170
 57075 METZ Cedex 03
 Tél : 03 87 76 53 20
 Fax : 03 87 76 53 80

**TOA Architectes Associés**

18 Rue Neuve
 67300 SCHILTIGHEIM
 Tél. 03.88.33.09.99
 Fax. 03.88.43.04.79

PAYSAGISTE**ECONOMISTE**

Florent LIEVRE
 4 Rue du Chalet
 39250 CUVIER
 Tél : 03.84.51.32.16
 Fax. :



Ingérop Conseil & Ingénierie
 1 Rue Claude Chappe
 BP 15170
 57075 METZ Cedex 03
 Tél : 03 87 76 53 20
 Fax : 03 87 76 53 80

SANTE / PROTECTION / SECURITE**BUREAU DE CONTROLE**

BECS
 27 Rue Périgot
 57050 METZ

Tél : 03.87.80.56.95
 Fax :



8 Rue Pierre Simon de la Place
 57075 METZ Cedex 3
 Tél. 03.87.74.01.71
 Fax. 03.87.37.28.29

| Date | Ind. | Modifications | Autocontrôle | Visa | Contrôle | Visa | Approbation | Visa |
|------------|------|-------------------|--------------|------|---------------|------|--------------|------|
| 27/04/2012 | A | Première émission | L. LIONET | | V. MARTINELLO | | M. CORIOLAND | |

SOMMAIRE

| | |
|---|-----------|
| 1. OBJET | 5 |
| 1.1. DESCRIPTION GENERALE DU PROJET | 5 |
| 1.2. DOCUMENTS DE REFERENCE | 5 |
| 2. REGLEMENTATION ET OBJECTIFS ACOUSTIQUES | 7 |
| 2.1. PERFORMANCES ACOUSTIQUES DES LOGEMENTS SELON LE REFERENTIEL HABITAT & ENVIRONNEMENT | 8 |
| 2.1.1. Isolement acoustique aux bruits aériens intérieurs | 8 |
| 2.1.2. Niveaux de bruits d'impacts | 9 |
| 2.1.3. Correction acoustique des locaux | 10 |
| 2.1.4. Niveaux de bruits d'équipements | 10 |
| 2.2. Isolement acoustique aux bruits aériens extérieurs ou isolement de façade | 11 |
| 2.3. Objectifs du projet | 13 |
| 3. PRECONISATIONS ACOUSTIQUES | 14 |
| 3.1.1. Gros œuvre – Structure | 14 |
| 3.1.2. Charpente-couverture-étanchéité-doublage | 14 |
| 3.1.3. Menuiseries extérieures | 14 |
| 3.2. ISOLEMENT AUX BRUITS AERIENS INTERIEURS | 15 |
| 3.2.1. Gros œuvre – Structure | 15 |
| 3.2.2. Cloisons, plâtrerie, doublages | 16 |
| 3.2.3. Menuiseries intérieures | 17 |
| 3.2.4. Ventilation-climatisation-chauffage | 17 |
| 3.3. NIVEAU DE BRUIT D'IMPACT | 17 |
| 3.3.1. Gros œuvre –structure | 18 |
| 3.3.2. Revêtement de sol | 18 |
| 3.3.3. Escaliers | 18 |
| 3.4. CORRECTION ACOUSTIQUE DES LOCAUX | 19 |
| 3.4.1. Faux plafonds | 19 |
| 3.5. BRUITS D'EQUIPEMENTS | 19 |

| | |
|--|-----------|
| 3.5.1.Gros œuvre – terrassement - structure | 20 |
| 3.5.2.Plomberie - sanitaires | 20 |
| 3.5.3.Chauffage – Ventilation - Climatisation | 22 |
| 3.5.4.Ascenseurs | 25 |
| 3.5.5.Electricité | 26 |
| ANNEXE 1 : LEXIQUE..... | 27 |
| ANNEXE 2 : LISTE DES PRODUITS ACCEPTES PAR CERQUAL..... | 30 |

1. **OBJET**

1.1. **DESCRIPTION GENERALE DU PROJET**

Le projet de construction est composé de 3 bâtiments (A, B et C) à 5 niveaux accueillant des locaux à usage d'habitation et des parkings en sous-sol, de 2 bâtiments (D et E) à 3 niveaux accueillant des locaux à usage d'habitation et d'un bâtiment accueillant des habitations « en bandes ». Il se situe rue de la Garenne et route de la Briquerie à Thionville.

Le présent document définit des spécifications acoustiques minimales relatives aux caractéristiques des matériaux et aux techniques de mise en œuvre.

La première partie concerne la réglementation applicable au projet et les objectifs à atteindre.

La seconde partie concerne les préconisations acoustiques afin de respecter ces objectifs.

En ce qui concerne le confort acoustique, l'étude se base sur le référentiel technique de certification Habitat & Environnement.

L'obtention des objectifs fixés impose une attention de tous les instants en matière d'acoustique et une mise en œuvre rigoureuse des différents éléments intervenants au niveau de l'isolement acoustique (entre locaux, vis-à-vis de l'extérieur, aux bruits aériens et aux bruits d'impact) comme en matière de correction acoustique et de contrôle des bruits d'équipements.

1.2. **DOCUMENTS DE REFERENCE**

La réglementation applicable au projet fait référence aux textes législatifs et normatifs ci-dessous :

- L'arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation
- L'arrêté du 30 juin 1999 relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique
- L'arrêté du 30 mai 1996 relatif au classement des infrastructures de transport terrestre et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit
- L'arrêté préfectoral du 31/08/1998 portant classement des infrastructures de transports terrestres du département de la Moselle et déterminant l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit,
- Le décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage
- L'arrêté du 5 décembre 2006 relatif aux modalités de mesurage des bruits de voisinage

- L'arrêté du 23 juin 1978 modifié 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
 - Au code de la construction et de l'habitation, parties législative et réglementaire
 - Au code de l'environnement, parties législative et réglementaire
 - La norme NFS31-057 relative à la vérification de la qualité acoustique des bâtiments
 - La norme NFS31-010 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement
 - A l'ensemble des Normes Françaises de l'AFNOR se rapportant aux ouvrages, y compris les nouvelles au fur et à mesure de leur parution
 - Au référentiel Habitat & Environnement 2008, élaboré par CERQUAL, filiale de l'association QUALITEL
 - Tous les matériaux nouveaux devront être couverts par l'avis technique du CSTB, à défaut, l'entreprise devra souscrire une assurance particulière et disposer d'un cahier de charge approuvé.
- Tous les plans d'exécution, d'atelier et de chantier seront soumis avant exécution.

2. REGLEMENTATION ET OBJECTIFS ACOUSTIQUES

Les objectifs acoustiques sont définis en fonction de la législation applicable et doivent être validés par le maître d'ouvrage. Les exigences acoustiques peuvent être :

- des isolements minimaux pour les isolements de façade, $D_{nTA,tr}$, ou les isolements aux bruits aériens intérieurs, D_{nTA} ,
- des niveaux maximaux de bruits de chocs, $L'_{nT,w}$, ou de bruits d'équipement, L_{nAT} , courbe NR
- des durées de réverbération, TR60.

Le référentiel Habitat & Environnement présente plusieurs niveaux d'exigence recherchée en ce qui concerne l'acoustique extérieure et l'acoustique intérieure afin d'obtenir la certification Habitat & Environnement après examen et évaluation des pièces écrites en phase de conception. Plusieurs niveaux d'évaluation sont possibles :

- le niveau « NC ». Il signifie que l'exigence indiquée ne correspond pas à celle fixée dans l'arrêté du 30 juin 1999
- le niveau « REGL ». Il signifie que l'exigence indiquée correspond à celle fixée dans l'arrêté du 30 juin 1999
- le niveau « CQ ». Il signifie que l'exigence indiquée correspond à celle fixée pour l'obtention de la certification Habitat & Environnement
- le niveau « CQCA ». Il signifie que l'exigence indiquée correspond à celle fixée pour l'obtention de la certification Qualitel Confort Acoustique (ce niveau ne s'applique pas pour la certification Habitat & Environnement).

Pour le projet étudié, le niveau « CQ » sera automatiquement recherché.

Le premier paragraphe rappelle les objectifs des logements du référentiel Habitat & Environnement. Le second paragraphe donne les objectifs d'isolement de façade réglementaires. Dans le troisième paragraphe, les objectifs du projet sont rappelés. Il est demandé au maître d'ouvrage de valider les différents objectifs.

L'annexe présente un lexique non exhaustif des différents termes rencontrés en acoustique.

2.1. PERFORMANCES ACOUSTIQUES DES LOGEMENTS SELON LE REFERENTIEL HABITAT & ENVIRONNEMENT

Selon l'arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments, les locaux sont classés selon différentes catégories, conformément au tableau suivant :

définition des locaux

| | | | |
|------------------------------|--|---|---|
| logements (1) | pièces principales | pièces destinées au séjour ou au sommeil, locaux à usage professionnel compris dans les logements (2) | |
| | pièces de service | les pièces humides | cuisines, salles d'eau, cabinets d'aisance |
| | | les autres pièces de service | pièces telles que débarras, séchoirs, celliers et buanderies |
| | dégagements | circulations horizontales et verticales intérieures au logement telles que halls d'entrée, vestibules, escaliers, dégagements intérieurs | |
| dépendances | locaux tels que caves, combles non aménagés, bûchers, serres, vérandas, locaux bicyclettes/voitures d'enfants, locaux poubelles, locaux vide-ordures, garages individuels | | |
| circulations communes | circulations horizontales ou verticales desservant l'ensemble des locaux privatifs, collectifs et de service tels que halls, couloirs, escaliers, paliers, coursives | | |
| locaux techniques | locaux renfermant des équipements techniques nécessaires au fonctionnement de la construction et accessibles uniquement aux personnes assurant leur entretien, notamment installation d'ascenseur, de ventilation, de chauffage | | |
| locaux d'activités | tous les locaux d'un bâtiment autres que ceux définis dans les catégories « logements », « circulations communes » et « locaux techniques » | | |

(1) Y compris ceux comprenant des locaux à usage professionnel.

(2) On entend, par exemple, par « locaux à usage professionnel compris dans les logements », des locaux appartenant à un logement et destinés à l'exercice d'une profession libérale.

2.1.1. Isolement acoustique aux bruits aériens intérieurs

Les exigences relatives aux bruits aériens intérieurs au bâtiment sont les suivantes :

L'isolement acoustique standardisé pondéré, D_{nTA} , 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 :

exigences vis-à-vis du bruit aérien (bâtiment collectif et maison individuelle non isolée)

| nature du local d'émission (1) | | nature du local de réception et niveau d'évaluation | | | | | | | |
|--|--------------------------|---|--------------------|----|---|--------------------------|--------------------|----|------|
| | | pièces principales | | | | cuisines et salles d'eau | | | |
| | | NC | REGL | CQ | CQCA | NC | REGL | CQ | CQCA |
| logements (pièces principales et de service, dégagements et dépendances) à l'exclusion des garages individuels | | $D_{nT,A} < 53$ | $D_{nT,A} \geq 53$ | | $D_{nT,A} \geq 55$ (2) $D_{nT,A} \geq 58$ | $D_{nT,A} < 50$ | $D_{nT,A} \geq 50$ | | |
| circulations communes | via la porte palière (3) | $D_{nT,A} < 40$ | $D_{nT,A} \geq 40$ | | $D_{nT,A} \geq 45$ | $D_{nT,A} < 37$ | $D_{nT,A} \geq 37$ | | |
| | autres cas | $D_{nT,A} < 53$ | $D_{nT,A} \geq 53$ | | $D_{nT,A} \geq 55$ | $D_{nT,A} < 50$ | $D_{nT,A} \geq 50$ | | |
| garages collectifs ou individuels d'un logement | | $D_{nT,A} < 55$ | $D_{nT,A} \geq 55$ | | | $D_{nT,A} < 52$ | $D_{nT,A} \geq 52$ | | |
| locaux d'activités | | $D_{nT,A} < 58$ | $D_{nT,A} \geq 58$ | | | $D_{nT,A} < 55$ | $D_{nT,A} \geq 55$ | | |

• Les valeurs de $D_{nT,A}$ figurant dans le tableau ci-dessus correspondent à des isolements acoustiques standardisés exprimés en dB, pour une durée de réverbération égale à 0,5 s à toute fréquence, dans le local de réception. De plus, chaque valeur de $D_{nT,A}$ est évaluée selon la norme NF EN ISO 717-1 (classement français NF S 31-032-1) comme étant égal à la somme de l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,w}$ et du terme d'adaptation C à un spectre de bruit rose pondéré A.

- (1) Un local à l'air libre n'est pas examiné en tant que local d'émission.
- (2) L'exigence de 55 dB s'applique aux logements collectifs et celle de 58 dB aux maisons individuelles non isolées.
- (3) Ou via la porte palière et une seule porte de distribution.

2.1.2. Niveaux de bruits d'impacts

La constitution 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, $L'_{nT,w}$, dans chaque pièce principale d'un logement donné, ne dépasse pas les valeurs du tableau ci-dessous, lorsque des impacts sont produits sur le sol des locaux extérieurs à ce logement :

exigences au bruit de chocs (bâtiment collectif et maison individuelle non isolée)

| nature du local d'émission | | niveau d'évaluation pour la pièce principale de réception | | | |
|----------------------------|--|---|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | NC | REGL | CQ | CQCA |
| logements (1) | dépendances (2) | $L'_{nT,w} > 58$ | $L'_{nT,w} \leq 58$ | | |
| | pièces principales, pièces de service, dégagements | $L'_{nT,w} > 58$ | $L'_{nT,w} \leq 58$ | $L'_{nT,w} \leq 55$ | $L'_{nT,w} \leq 52$ |
| circulations communes (3) | | | | | |
| locaux d'activités (4) | | | | | |

• Les valeurs de $L'_{nT,w}$ figurant dans le tableau ci-dessus correspondent à des niveaux de pression pondéré du bruit de chocs standardisé exprimés en dB, pour une durée de réverbération égale à 0,5 s à toute fréquence, dans le local de réception.

- (1) Sauf balcons et loggias non situés directement au-dessus d'une pièce principale.
- (2) Sauf combles non aménagés.
- (3) Sauf escaliers collectifs dans le cas où un ascenseur dessert le bâtiment.
- (4) Dans le cas où, à l'émission, le local d'activité considéré est un parking, on se reporte aux mêmes exigences que celles requises pour les locaux appartenant à la catégorie "dépendances de logements".

2.1.3. Correction acoustique des locaux

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.

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 α_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 à l'air libre, les escaliers encoisonnés et les ascenseurs ne sont pas concernés par la réglementation.

Cependant, la nouvelle réglementation PMR prévoit également la mise en place d'absorbant dans les halls et SAS d'entrée.

2.1.4. Niveaux de bruits d'équipements

Appareil individuel de chauffage ou de climatisation

exigences vis-à-vis du bruit des équipements individuels de chauffage et de climatisation, intérieurs au logement examiné

| nature de l'équipement appartenant au logement examiné | nature du local de réception dans le logement examiné | niveau d'évaluation | | | |
|--|---|---------------------|-------------------|-------------------|------|
| | | NC | REGL | CQ | CQCA |
| chauffage | pièce principale fermée | $L_{nAT} > 35$ | $L_{nAT} \leq 35$ | $L_{nAT} \leq 30$ | |
| | pièce principale ouverte sur une cuisine par une baie libre | $L_{nAT} > 45$ | $L_{nAT} \leq 40$ | $L_{nAT} \leq 30$ | |
| | cuisine | $L_{nAT} > 50$ | $L_{nAT} \leq 50$ | | |
| climatisation | pièce principale | $L_{nAT} > 35$ | $L_{nAT} \leq 35$ | $L_{nAT} \leq 30$ | |
| | cuisine | $L_{nAT} > 50$ | $L_{nAT} \leq 50$ | | |

- Les valeurs de L_{nAT} dans le tableau ci-dessus correspondent à des niveaux de pression acoustique normalisés exprimés en dB(A), pour une durée de réverbération égale à 0,5 s à toute fréquence, dans le local de réception.

Installation de ventilation

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 dB(A) dans les pièces principales et 35 dB(A) dans les cuisines de chaque logement, bouches d'extraction comprises.

Équipement individuel et collectif

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

exigences vis-à-vis du bruit des équipements individuels et collectifs

| nature de l'équipement | nature du local de réception dans le logement examiné et niveau d'évaluation | | | | | | | |
|---------------------------|--|-------------------|----|-------------------|----------------|-------------------|----|------|
| | pièces principales | | | | cuisines | | | |
| | NC | REGL | CQ | CQCA | NC | REGL | CQ | CQCA |
| équipement individuel (1) | $L_{nAT} > 30$ | $L_{nAT} \leq 30$ | | | $L_{nAT} > 35$ | $L_{nAT} \leq 35$ | | |
| équipement collectif | $L_{nAT} > 30$ | $L_{nAT} \leq 30$ | | $L_{nAT} \leq 25$ | $L_{nAT} > 35$ | $L_{nAT} \leq 35$ | | |

• Les valeurs de L_{nAT} dans le tableau ci-dessus correspondent à des niveaux de pression acoustique normalisés exprimés en dB(A), pour une durée de réverbération égale à 0,5 s à toute fréquence, dans le local de réception.

(1) Équipement individuel situé dans un autre logement que celui examiné (sauf cas particulier pour la VMC).

2.2. Isolement acoustique aux bruits aériens extérieurs ou isolement de façade

Bruit des transports terrestres routiers

Afin de déterminer les isollements de façade, l'arrêté du 30 mai 1996, relatif au classement des infrastructures de transport terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit est utilisé. Selon l'arrêté préfectoral du 31/08/1998 portant classement des infrastructures de transports terrestres du département de la Moselle et déterminant l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit, il apparaît que le projet se situe à proximité

- de la route de la briquerie et de la rue de la garenne qui ne sont pas classées,
- de l'allée de la libération et de la chaussée d'Océanie (boulevard périphérique entre route de Guentrange et avenue Comte de Bertier) classées en catégorie 5 en tissu ouvert (à plus de 60m du projet)

2.3. Objectifs du projet

L'isolement aux bruits aériens extérieurs ou isolement de façade des logements est réglementairement de 30dB pour toutes les façades.

L'isolement aux bruits aériens intérieurs des bureaux du R+1 vis-à-vis du parking du RdC haut sera de 55dB (identique à l'isolement réglementaire entre logement et garages).

Pour les logements, les bureaux sont considérés comme des locaux d'activités. A ce titre, l'isolement acoustique requis est de 58 dB lorsque le local de réception est une pièce principale et de 55 dB lorsque le local de réception est une cuisine.

Le niveau de bruit d'impact, L'_{nTw} , sera de 55dB afin d'obtenir le niveau CQ du référentiel H&E.

En ce qui concerne les objectifs d'acoustique interne, les aires d'absorption équivalente, AAE, égale à la surface d'absorbant multipliée par le coefficient d'absorption, seront au moins égale au quart de la surface au sol des circulations des logements.

Les niveaux de bruit d'équipement, L_{nAT} , respecteront les objectifs du référentiel Habitat & Environnement (cf. 2.1.4).

3. PRECONISATIONS ACOUSTIQUES

3.1 ISOLEMENT DE FAÇADE

Afin de satisfaire les objectifs d'isollements de façade, les différents éléments de façade tels que les murs de façade et leurs isolations, les blocs-portes, les châssis vitrés, les coffres de volets roulants et les entrées d'airs, devront avoir les performances d'indice d'affaiblissement, $R_{A, tr}$ ou des isollements $D_{new}+C_{tr}$ définies dans ce paragraphe. Celles-ci seront justifiées par un PV d'essai acoustique établi par un laboratoire agréé. Les entreprises doivent prendre les précautions nécessaires afin de garantir la parfaite étanchéité acoustique entre les éléments de façade.

La ventilation des logements sera assurée par VMC simple flux, des entrées d'air hygroréglables seront installées en façade des logements.

3.1.1. Gros œuvre – Structure

L'enveloppe extérieure du bâtiment est constituée de voile béton de 18 cm d'épaisseur. L'indice d'affaiblissement acoustique, $R_{A, tr}$, est évalué à 55 dB. Les trous de banche seront soigneusement rebouchés sur toute l'épaisseur des murs en béton.

3.1.2. Charpente-couverture-étanchéité-doublage

La toiture sera du type toiture terrasse composée d'une dalle béton de 20 cm d'épaisseur minimale. L'indice d'affaiblissement acoustique, $R_{A, tr}$, est évalué à 58 dB.

L'isolation des bâtiments sera faite par l'extérieur avec bardage léger sur isolant en laine minérale. L'isolation par bardage a tendance à renforcer l'indice d'affaiblissement des voiles béton. L'indice d'affaiblissement acoustique, R_w+C_{tr} , d'e la paroi béton de 18 cm avec isolation par enduit organique sur isolant en mousse rigide est estimé à 59 dB.

3.1.3. Menuiseries extérieures

Les performances acoustiques requises pour les menuiseries extérieures doivent permettre d'atteindre les objectifs d'isolement de façade. Les performances des châssis vitrées demandées le sont pour l'ensemble « châssis+ vitrage » et non seulement pour les vitrages.

Les menuiseries extérieures, entrées d'air et coffres de volets roulants, constituent les principaux points faibles acoustiques de la façade. L'efficacité acoustique des châssis vitrés dépend fortement de leurs mises en œuvre et en particulier, de leurs étanchéités à l'air. Une parfaite mise en œuvre est donc primordiale.

L'indice d'affaiblissement, $R_{A,tr}$, des châssis vitrés doit être d'au moins 29 dB, pour les isollements de façade de 30 dB.

Les entrées d'air devront avoir un isolement $D_{new}+C_{tr}$ de 36 dB, et 39 dB si 2 entrées par pièces.

Les coffres de volets roulants avec Rapport d'Essai acoustique auront un $D_{new}+C_{tr}$ d'au moins 42 dB, pour les isollements de façade de 30 dB,

Les coffres de volets seront réalisés, au minimum, à l'aide d'un matériau de masse surfacique 8kg/m^2 (1mm acier ou 12 mm de bois aggloméré) avec joint d'étanchéité, garni intérieurement d'un matériau absorbant (25mm de laine minérale). La lèvre laissant passer le tablier ne doit pas dépasser 20 mm et la tringlerie de manœuvre sera équipée d'un joint d'étanchéité au passage du coffre. La mise en œuvre des coffres devra être particulièrement soignée.

Les portes d'entrée des logements donnant directement sur l'extérieur (logements en bande) auront un indice d'affaiblissement, $R_{A,tr}$, d'au moins 28dB.

Les matériaux et équipements mis en œuvre devront avoir fait l'objet de PV de mesures officielles en dB.

3.2. ISOLEMENT AUX BRUITS AERIENS INTERIEURS

Les performances acoustiques des parois sont définies par leur indice d'affaiblissement acoustique noté R_A ou R_w+C et exprimé en dB. Ces indices sont les minima requis afin de satisfaire les exigences d'isolement acoustique aux bruits intérieurs noté D_{nTA} .

Les isollements aux bruits aériens intérieurs concernent à la fois les isollements horizontaux entre locaux mitoyens et les isollements verticaux entre locaux superposés.

3.2.1. Gros œuvre – Structure

Les dalles séparatives seront en béton plein de 20 cm d'épaisseur en étages courants des logements et de 23cm entre RdC et parking.

Les parois séparatives des logements et entre logements et circulations seront réalisées en béton d'au moins 18cm sans doublage ou avec doublage thermo-acoustique (à base de laine minérale ou de mousse plastique élastifiée) ou d'au moins 20cm avec doublage thermique type Th38.

Le mur séparatif entre la chaufferie du RdC des bâtiments D ou E sera en béton plein d'au moins 20cm avec doublage thermo-acoustique.

3.2.2. Cloisons, plâtrerie, doublages

Les performances acoustiques des cloisons sont définies par leur indices d'affaiblissement acoustique notés R_A et exprimé en dB(A). Ces indices sont les minimas requis afin de satisfaire les exigences d'isolement acoustique aux bruits intérieurs noté D_{nTA} .

Cloisons

Les parois séparatives des logements seront réalisées en béton.

La réglementation acoustique ne porte pas sur l'isolement à l'intérieur d'un même logement ce qui n'impose pas de préconisation sur les cloisons de distribution. Néanmoins, il est préférable que les cloisons à ossatures métalliques soit garnies de laine minérale (72/48, $R_A = 39$ dB ; 98/48, $R_w+C = 47$ dB).

Doublages

Les gaines d'ascenseur contiguës à une chambre ou séjour ou cuisine seront obligatoirement doublées d'un complexe isolant thermo-acoustique de type LM>80+10 (laine minérale) ou PSE Ultra Th-A >80+13 (mousse plastique élastifiée type Doublissimo).

Les doublages des murs séparatifs entre locaux poubelle et chambres en béton plein de 20cm seront obligatoirement thermo-acoustiques d'épaisseur 13+60 et auront une amélioration de l'indice d'affaiblissement (ΔR_w+C), d'au moins 7 dB sur paroi béton de 16cm.

Les doublages des murs séparatifs entre la chaufferie et chambres seront obligatoirement thermo-acoustiques d'épaisseur 13+80.

Les doublages en sous-face des dalles de 23cm entre logements et parking, auront une amélioration de l'indice d'affaiblissement (ΔR_w+C) d'au moins 2 dB sur paroi béton de 16cm. Ils seront soit de type Fibrastyrene Clarté dB35 CF125 ou Fibrastyrène Clarté dB35 FE125 de Fibralth, en fond de coffrage, soit de type Rockfeu520 (100mm) avec interposition d'un film polyane (posé en fond de coffrage), ou toute autre solution de mêmes caractéristiques acoustiques.

Gaines techniques – soffites – trappes de visite

Afin d'éviter les risques d'altération des isollements, les percements et les trémies seront rebouchés avec un matériau d'une masse volumique identique à celle de la paroi percée. Ils seront réalisés au plâtre avec éventuellement le renforcement d'une plaque de plâtre complémentaire et finition par un joint acrylique à la pompe pour les parois à base de plaques de plâtre ou bien rebouchés au mortier pour les parois béton avec une finition d'étanchéité avec un joint acrylique à la pompe. La mise en œuvre des rebouchages et calfeutremments doit préserver la désolidarisation des gaines, traversant les parois.

Les gaines techniques au droit des planchers seront recoupées avec un matériau ayant les mêmes caractéristiques que le plancher. Les gaines techniques des logements auront au plus 3 faces visibles. Les canalisations seront obligatoirement enfermées dans une gaine technique.

De façon générale, les gaines techniques auront un indice d'affaiblissement, R_w+C , supérieur à 37 dB et pourront être constituées de 1BA13 + LM45 +1BA13 sur ossature.

En cas de dévoiement de chute d'eau, les gaines techniques des pièces principales situées à l'étage supérieur et inférieur auront un indice d'affaiblissement supérieur à 42 dB et pourront être constituées de 2BA13 + LM45 +1BA13 sur ossature.

Les soffites de dévoiement de chutes d'eaux seront constitués d'une ossature STIL+1BA13+80mm de laine minérale en pièce humide et d'une ossature STIL+2BA13+80mm de laine minérale en pièce principale.

En bas de gaines et afin d'éviter les bruits provoqués par les effets de foisonnement, les chutes d'eaux seront reprises par des éléments de 45 degrés.

Les soffites de gaines de VMC collectives seront constitués de 2BA13 sur ossatures métalliques en pièces humides et de 2BA13+30mm de laine minérale en pièces principales. Les gaines de VMC seront désolidarisées des parois.

Les trappes de visites ne sont pas admises en pièces principales. Elles auront un indice d'affaiblissement, R_{w+C} , supérieur ou égal à 32 dB. Elles pourront être constituées de matériau de masse surfacique supérieure ou égale à 25 kg/m² de type CTBH 35 mm et de 5 cm de laine minérale. La surface de la trappe sera inférieure ou égale à 0.25 m². La présence d'un joint périphérique et d'une fermeture à batteuse avec rampe de serrage est requise.

3.2.3. Menuiseries intérieures

Pour les logements avec une entrée sur hall fermé, les portes palières doivent avoir un indice d'affaiblissement acoustique, R_{w+C} , de 27 dB avec joints d'étanchéité sur les quatre côtés. Si il n'est pas prévu de porte de distribution entre une pièce principale et la porte palière, cette dernière aura indice d'affaiblissement acoustique, R_{w+C} , de 37 dB et être équipées de joint d'étanchéité sur les quatre côtés.

3.2.4. Ventilation-climatisation-chauffage

Afin de limiter l'interphonie due au réseau de ventilation, les bouches de la VMC satisferont un isolement acoustique normalisé $D_{n,e,w+C} \geq 53$ dB en cuisine fermée, 54dB en cuisine ouverte et 56dB en salle d'eau.

3.3. NIVEAU DE BRUIT D'IMPACT

Afin d'obtenir la certification Qualitel, l'objectif du niveau de bruit d'impact, L'_{nTw} , dans les pièces principales des logements est de 55dB lorsque le local d'émission est soit une pièce principale, une pièce de service, un dégagement, les circulations communes ou locaux d'activités, à l'exception

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

Un niveau de bruit d'impact de 58dB est demandé dans les pièces principales des logements lorsque le local d'émission est une dépendance (locaux poubelle...).

Les performances acoustiques des revêtements de sol sont définies par leurs valeurs d'amélioration aux bruits de chocs ΔL_w et exprimés en dB. Ces indices sont les minimas requis afin de satisfaire les exigences de niveau de bruit d'impact requis noté L'_{nTw} .

3.3.1. Gros œuvre –structure

Les dalles séparatives seront en béton plein de 20 cm d'épaisseur en étages courants des logements. En ce qui concerne les escaliers, des escaliers préfabriqués désolidarisés des murs sont nécessaires dans les bâtiments D et E.

3.3.2. Revêtement de sol

Les valeurs d'amélioration aux bruits de chocs ΔL_w des revêtements de sol, chape flottante sur complexe isolant ou sol flottant, seront de 19dB dans les logements et de 15dB dans les circulations communes des logements pour l'obtention de la certification Qualitel.

Les revêtements de sols durs (carrelage, parquet) seront posés sur résilients phoniques.

Afin d'éviter la transmission horizontale des bruits d'impact provenant des locaux poubelles vers les logements, les carrelages seront désolidarisés du sol et des murs par une sous couche acoustique de ΔL_w supérieur ou égal à 12 dB. Ces sous couches acoustiques seront automatiquement associées à des bandes de relevé en périphérie afin d'assurer une désolidarisation complète. Il faut également que le produit appartienne à la « liste des produits acceptés par CERQUAL », type SOUKARO 3R de SIPLAST ($\Delta L_w > 17dB$). Cette liste est fournie en annexe 2.

3.3.3. Escaliers

Certains logements ne sont pas desservis par des ascenseurs (bâtiments D et E). Si il n'existe pas d'installation d'ascenseur, les escaliers seront partiellement désolidarisés (coupure le long des murs) et les paliers intermédiaires seront traités par revêtement de sol avec ΔL_w d'au moins 15dB.

Les escaliers en bois des maisons en bande sont intérieurs aux logements et ne passent pas directement au-dessus d'une pièce principale d'un autre logement.

3.4. CORRECTION ACOUSTIQUE DES LOCAUX

La réglementation exige la correction acoustique des parties communes des logements. L'aire d'absorption équivalente, AAE, égale à la surface d'absorbant multipliée par le coefficient d'absorption, des circulations doit représenter au moins $\frac{1}{4}$ de la surface au sol.

3.4.1. Faux plafonds

Les faux-plafonds des parties communes des logements auront un coefficient d'absorption α_w d'au moins 0.25 si la surface de ces faux-plafonds est égale à la surface au sol. Si la moitié des plafonds des parties communes est traitée par des plafonds acoustiques (dalles perforées), le coefficient d'absorption sera d'au moins 0.5.

Dans les halls et SAS d'entrée, le faux-plafond sera également absorbant sur la totalité de la surface et aura un coefficient d'absorption $\alpha_w \geq 0.25$.

Enfin, les locaux techniques bruyants, notamment le local chaufferie, seront traités par des panneaux absorbants type Fibralth ou équivalent sur murs et plafonds, en fonction des surfaces disponibles.

3.5. BRUITS D'EQUIPEMENTS

Les équipements seront choisis en fonction de leurs puissances acoustiques afin de respecter les objectifs acoustiques fixés définis dans le paragraphe 2.1.4.

Les équipements techniques extérieurs devront également respecter la législation sur les bruits de voisinage. 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 fait référence à la notion d'émergence, différence entre le bruit ambiant (avec équipement en fonctionnement) et le bruit résiduel (équipement à l'arrêt). Cette émergence doit être inférieure à 5dB(A) le jour et 3dB(A) la nuit. Des termes correctifs, en fonction de la durée de fonctionnement des équipements peuvent être ajoutés à cette émergence. Il existe également une émergence spectrale à respecter.

3.5.1. Gros œuvre – terrassement - structure

- Les machines tournantes, pompes, chaudières, centrales de traitement d'air, groupes frigorifiques et tout autre équipement susceptible de générer du bruit ou des vibrations, devront être systématiquement désolidarisées de la structure du bâtiment par le biais de plots antivibratoires ou d'un matelas résilient ou par la mise en œuvre d'une dalle flottante généralisée à l'ensemble du local technique. Les plots antivibratoires seront dimensionnés en fonction du poids et de la vitesse de rotation des différentes machines et devront posséder un taux de filtrage des vibrations d'au moins 95% pour la fréquence d'excitation la plus basse de la machine.
- Lorsque les machines sont posées sur un massif d'inertie, le massif d'inertie reposera sur le terre plein par l'intermédiaire d'un lit de sable bien damé, en 15 cm d'épaisseur. Le massif, qui devra posséder une masse au moins égale à 3 fois le poids de l'équipement qu'il supporte et ne sera en aucun point en contact avec des parois maçonnées ou avec un massif d'un autre équipement.
- Les socles nécessaires à l'aménagement des locaux techniques seront réalisés en béton armé de granulats lourds coulé en place ou rapporté sur les plots antivibratoires
- En cas de machinerie « haute dessus », le plancher du local machinerie sera en béton de 25cm d'épaisseur et les murs de la gaine auront une épaisseur minimale de 20cm. En cas d'ascenseur à machinerie intégrée, le plancher béton aura une épaisseur minimale de 20cm et les murs de la gaine auront une épaisseur minimale de 18cm.

3.5.2. Plomberie - sanitaires

- Le niveau de bruit, L_{nAT} , en provenance des bruits d'équipements ne doit pas excéder 30 dB(A) en pièces principales, 35 dB(A) en cuisines fermées et 40dB(A) dans les bureaux. En vue de l'obtention de ces résultats, les entreprises s'engagent à exécuter les réglages nécessaires au fonctionnement silencieux des appareils.
- La robinetterie doit répondre aux exigences de qualité acoustiques définies par les normes NFS 31.014 et NFS 31.015 ; elle sera de classe I selon la norme NF, niveau $L_{ap} < 20$ dB(A). En appliquant la formule qui équivaut à un $D_s > 25$ dB(A) et correspond à la classe A2 du classement ECAU.

| ECAU | niveau de pression pondéré A, $L_p(A)$ |
|------|--|
| A1 | 20 à 30 dB(A) |
| A2 | 15 à 20 dB(A) |
| A3 | < 15 dB(A) |

- Le niveau de pression acoustique L_{nA} (mesuré en laboratoire avec un débit de 2l/s) des conduits d'évacuation sera inférieur à 54 dB(A) pour les tubes et raccords en PVC et à 48 dB(A) pour les tuyaux et raccords en fonte. Les produits seront conformes à la marque NF.
- Des chutes uniques PVC à nervures hélicoïdales avec culottes et pièces de raccordement adaptées au procédé seront, de préférence, mises en œuvre.
- Les appareils sanitaires et leurs canalisations seront désolidarisés des parois ou des dalles support par des matériaux résilients ou bandes caoutchouc. Entre les colliers et les canalisations, des matériaux résilients tels que des bagues en caoutchouc ou en élastomère seront disposés, les canalisations seront donc fixées par colliers antivibratoires (type MUPRO ou équivalent) afin de réduire le bruit dû aux dilatations des canalisations dans les systèmes d'eau chaude. Les lyres de dilatation ou toute autre solution adéquate doivent être utilisées pour les longueurs droites de grande dimension afin de ne pas entraver le mouvement des canalisations.
- Les baignoires seront désolidarisées vis-à-vis des parois verticales. Il sera prévu également une désolidarisation sous les pieds de la baignoire ou entre la baignoire et son berceau. Dans le cas d'une chape flottante dans la salle de bains interrompue sous la baignoire, celle-ci doit être désolidarisée également du muret constituant le tablier. Dans le cas d'une chape flottante dans la salle de bains non interrompue sous la baignoire, le muret constituant le tablier de la baignoire doit être également désolidarisée de celle-ci et vis-à-vis des parois verticales.
- Il est fortement déconseillé de fixer les appareils sanitaires aux parois légères. Les canalisations en PVC seront fixées uniquement sur des parois de masse surfacique $> 200\text{kg/m}^2$.
- Les conduits et culottes ne doivent pas être scellés aux traversées de dalles. Les chutes d'eau traversant les planchers et toutes canalisations traversant les parois de gaines doivent être désolidarisées par des fourreaux résilients d'une épaisseur suffisante et dépassant largement de part et d'autre de la paroi concernée. Chaque traversée de parois horizontales et verticales sera rebouchée soigneusement après le passage des canalisations avec interposition d'une gaine souple d'épaisseur suffisante (5 mm) type "TALMISOL" et dépassant largement (100 mm) de part et d'autre des parois. Les percements doivent être rebouchés soigneusement afin de limiter les transmissions parasites.
- Les gaines techniques contenant une ou plusieurs chutes d'eaux auront au plus 3 faces visibles et seront du type défini au 3.2.2.
- Les dévoiements des chutes dans les gaines sont à éviter. En bas de gaine, il est conseillé de reprendre les chutes par des éléments de 45 degrés afin d'éviter les bruits provoqués par les effets de foisonnement.
- Les dévoiements dans les gaines traversant une pièce principale ainsi que les trappes de visite ne sont pas acceptés.

- La pression d'alimentation en eau sera limitée à 3 bars. Des anti-béliers ou réducteurs de pression de marque NF groupe 1 sont obligatoires pour toute pression de l'alimentation principale d'eau froide à l'entrée de l'appartement supérieure à 3 bars. . Des anti-béliers seront installés afin d'amortir l'onde de choc provoquée par la fermeture rapide d'un robinet ou d'une vanne. Leurs caractéristiques sont définies en fonction de la longueur, de la section des canalisations, de la vitesse et de la pression résiduelle du fluide. Ils doivent être aisément accessibles pour l'entretien ou pour leur démontage éventuel. La vitesse de l'eau dans les canalisations sera limitée à 1.5 m/s.

3.5.3. Chauffage – Ventilation - Climatisation

- Pour les installations de ventilation, le type de ventilateur, le choix du point de fonctionnement du ventilateur à débit maximal, la constitution du réseau, le type de bouche utilisée et les réglages de l'installation seront réalisés afin que les niveaux de bruit reçu ne dépassent pas les niveaux réglementaires admissibles, L_{nAT} , de 30 dB(A) en pièces principales et 35 dB(A) en cuisines.
- Le niveau de pression acoustique reçu vis-à-vis de l'installation collective de chauffage ne dépasse pas 30 dB(A) dans toutes les pièces principales et 35 dB(A) en cuisines.
- Le niveau de pression acoustique reçu vis-à-vis de l'équipement individuel de chauffage ne dépasse pas 35 dB(A) dans toutes les pièces principales, 40 dB(A) en pièces principales ouvertes sur une cuisine par une baie libre et 50 dB(A) en cuisines.
- Le niveau de pression acoustique reçu vis-à-vis de l'équipement individuel de climatisation ne dépasse pas 35 dB(A) dans toutes les pièces principales et 50 dB(A) en cuisines.
- Les réseaux CVC devront être dimensionnés d'un point de vue acoustique pour satisfaire les objectifs de niveau sonore : limitation du bruit propre des bouches, du bruit du ventilateur transmis par les conduits, de la transmission acoustique entre logements par la mise en place de silencieux ou autres traitements acoustiques si nécessaire.

Ventilation-Climatisation

- En considérant une cloison du local technique du R+8 en béton de 20cm avec doublage 13+80 , il est conseillé de limiter le bruit à l'intérieur du local à 80dB(A) et ISO 75 afin de ne pas dépasser 30dB(A) dans les logements.
- Les bouches d'extraction sont caractérisées par leur isolement acoustique normalisé D_{new+C} et leur niveau de puissance acoustique, L_w , mesurés conformément aux spécifications de la norme NF E 51-701. Les normes NF E 51-711 et NF E 51-713 relatives aux bouches d'extraction distinguent trois classes de bouche : A, B ou C, correspondant chacune à des spécifications différentes en matière de caractéristiques acoustiques. Le niveau de pression dépend notamment de la durée de réverbération du local. Les bouches de ventilation seront certifiées par des Rapports d'Essai acoustique stipulant notamment leur isolement acoustique normalisé D_{new+C} et leur niveau de puissance acoustique, L_w .

- Le niveau de pression acoustique dû au bruit propre des bouches ne doit pas excéder :
 - 30 dB(A) pour les bouches desservant des pièces principales et des cuisines lorsqu'il n'y a pas de séparation entre cette cuisine et l'une quelconque des pièces principales ;
 - 35 dB(A) pour les bouches desservant des cuisines séparées des pièces principales du logement.

La réglementation ne fixe pas d'exigences relatives au bruit propre des bouches en WC et salles d'eau. Toutefois, le bruit produit dans ces pièces ne doit pas conduire, en pièces principales à un niveau de pression acoustique supérieur à la valeur réglementaire de 30 dB(A) en pièces principales et de 35dB (A) en cuisines. En règle générale, et compte tenu d'une atténuation par une porte fermée de 10 dB(A), on peut considérer qu'une limitation à 40 dB(A) du niveau de pression acoustique des bouches en WC et salles d'eau permet de satisfaire à cette exigence.

- Afin de respecter les niveaux de pression acoustique admissibles, les puissances acoustiques des bouches de ventilation seront inférieures à 32 dB(A) dans les pièces principales et à 35 dB(A) dans les cuisines afin de respecter des niveaux de pression L_{NAT} respectivement de 30 et 35 dB(A).
- Afin de limiter les transmissions parasites, un même conduit collectif de ventilation ne desservira pas deux locaux contigus au même niveau n'appartenant pas au même logement. Les bouches de ventilation auront un isolement D_{new+C} de
 - 53 dB dans les cuisines fermées,
 - 54 dB dans les cuisines communiquant avec séjours,
 - 56 dB dans les salles d'eau.
- Bruit créé par la circulation de l'air dans les conduits : la vitesse moyenne de l'air dans les conduits de ventilation ne doit pas excéder :
 - 10 m/s dans les colonnes montantes principales,
 - 7.5 m/s pour les dérivations,
 - 4 m /s pour les gaines alimentant les grilles,

Au-dessus de ces limites, le bruit engendré par la vitesse devient un composant important du bruit du système. Il est rappelé que ces limitations correspondent aux seules exigences acoustiques et ne peuvent tenir lieu de règles de dimensionnement en vue de l'obtention des débits extraits dans le réseau.

- Des silencieux installés au soufflage et à la reprise des réseaux de ventilation seront installés, si besoin, le plus près possible des ventilateurs, en prenant garde que la distance ventilateur/silencieux soit compatible avec un écoulement non turbulent. Une attention particulière doit être apportée afin d'éviter la réintroduction de bruits générés dans les locaux techniques ou en toiture à travers les gaines en aval des pièges à sons. Dans ce cas, il faut isoler les conduits (gainés tôlés double peau avec laine minérale, encoffrement par plaque de plâtre et laine minérale). Il faut aussi prévoir des sections libres les plus grandes possibles pour le passage au droit des silencieux afin d'éviter des régénérations de bruits liées à des vitesses d'air élevées.

- A la traversées des parois devant satisfaire une performance d'isolement acoustique, mise en place si nécessaire d'un silencieux, fourreau résilient, capotage ou gaine double peau..., afin de ne pas dégrader la performance d'indice d'affaiblissement acoustique de la paroi.
- Les équipements techniques placés en toiture et terrasse devront être systématiquement désolidarisés de la structure du bâtiment par le biais de plots antivibratoires ou d'un matelas résilient. Le ventilateur d'extraction doit être désolidarisé du réseau et de la dalle pour réduire les risques de transmissions. Mais il faut aussi veiller à son emplacement afin que le niveau sonore qu'il rayonne ne gêne ni les voisins, ni les occupants du bâtiment. Le niveau de pression acoustique à la prise d'air neuf et au rejet d'air vicié devra satisfaire les critères de niveau sonore dans l'environnement. A la sortie d'un rejet, le son est directif, il est conseillé d'orienter le ou les rejets de manière judicieuse et de les éloigner le plus possible des voisins ou de leurs vues. Des écrans seront éventuellement prévus en cas d'installation d'équipements bruyants en toiture.
- Tous les raccordements des gaines et tuyauteries, câbles et canalisations sur les matériels doivent être réalisés par l'intermédiaire de manchettes et raccords souples. Il est primordial que ceux-ci possèdent une flexibilité compatible avec l'efficacité des systèmes suspendus. Toutes les gaines horizontales et verticales doivent être fixées par l'intermédiaire de systèmes antivibratoires ou supportées avec l'interposition d'une garniture résiliente. D'une manière générale, les colliers employés devront avoir fait l'objet d'essais acoustiques justifiant d'une amélioration d'au moins 15 dB(A) entre une canalisation fixée rigidement et une canalisation munie du dispositif retenu.

Chauffage

- La production de chaleur pour les bâtiments A, B, C, D et E sera assurée par 1 chaufferie au RdC des bâtiments D ou E, abritant 2 chaudières collectives gaz.
- La production de chaleur des logements en bande sera assurée par des chaudières individuels gaz à condensation placées dans un placard en cuisine. Le placard sera constitué au minimum d'un encoffrement ouvert en partie haute et basse comprenant à l'intérieur de la laine minérale. Les puissances acoustiques L_w des chaudières individuelles gaz seront inférieures à 55dB(A).
- L'indice d'affaiblissement, R_{Atr} , de la paroi béton d'épaisseur 20 cm séparant le local chaufferie du logement est de 57dB. Le niveau de pression acoustique L_{nAT} dans la chaufferie doit être inférieur à 81 dB(A). Le doublage de cette paroi ne devra pas dégrader cet indice d'affaiblissement, un doublage à base d'isolant en polystyrène expansé ou en mousse rigide de polyuréthane est donc à éviter.
- L'article 6 de l'arrêté du 23 juin 1978 précise que le niveau de pression acoustique du bruit engendré par une chaufferie ne doit pas dépasser 50 décibels (A), la mesure correspondante étant effectuée à une distance de 2 mètres des façades de tous les bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public voisins, y compris les façades du bâtiment contenant la chaufferie s'il est habité.

- Les chaudières seront placées sur un socle antivibratile. Tous les raccordements des gaines et tuyauteries, câbles et canalisations sur les matériels doivent être réalisés par l'intermédiaire de manchettes et raccords souples. Il est primordial que ceux-ci possèdent une flexibilité compatible avec l'efficacité des systèmes suspendus. Toutes les gaines horizontales et verticales doivent être fixées par l'intermédiaire de systèmes antivibratoires ou supportées avec l'interposition d'une garniture résiliente. D'une manière générale, les colliers employés devront avoir fait l'objet d'essais acoustiques justifiant d'une amélioration d'au moins 15 dB(A) entre une canalisation fixée rigidement et une canalisation munie du dispositif retenu.

3.5.4. Ascenseurs

- Le niveau de pression acoustique reçu vis-à-vis de l'installation d'ascenseur ne dépassera pas 30dB(A) dans les pièces principales ou dans une cuisine ouverte sur séjour et 35 dB(A) dans les cuisines et 40dB(A) dans les bureaux et espaces associés.
- Le DTU 75.1 fixe les valeurs maximales des bruits émis par un équipement d'ascenseur dans la gaine et aux paliers à 1m de la porte d'ascenseur et seront limités à 71 dB(A)
- Le DTU 75.1 fixe une limitation à 86 dB (A) du bruit émis dans le local machinerie par un équipement d'ascenseur.
- Le niveau de vitesse L_{vlin} en dB linéaire (réf : $5 \cdot 10^{-8}$ m/s) sur une bande de fréquences correspondant aux octaves 63, 125 et 250 Hz et mesuré sur une dalle de machinerie de 25 cm d'épaisseur sera limité à 65 dB.
- Les dispositifs antivibratiles seront mis en œuvre sur l'ensemble des équipements, treuil, moteur, poulies y compris les poulies de renvoi ou de déflexion, et pour l'armoire électrique
- En cas de machinerie « haute dessus », le plancher du local machinerie sera en béton de 25cm d'épaisseur et les murs de la gaine auront une épaisseur minimale de 20cm. En cas d'ascenseur à « machinerie intégrée », le plancher béton aura une épaisseur minimale de 20cm et les murs de la gaine auront une épaisseur minimale de 18cm.
- Les gaines d'ascenseur contigües à une pièce principale ou à une cuisine seront obligatoirement constituées d'une paroi béton d'épaisseur de 18 ou 20 cm doublée d'un complexe isolant LM>80+10 (laine minérale) ou PSE Ultra Th-A >80+13 (mousse plastique élastifiée type Doublissimo).
- La norme NF 81-70, relative à l'accessibilité des ascenseurs aux handicapés demande un signal auditif de 35 à 65 dB(A), à l'ouverture des portes (1 gong quand la cabine monte, 2 gong quand la cabine descend) ainsi qu'une annonce vocale en cabine à l'étage desservi.
- L'entreprise devra fournir les caractéristiques des équipements en mode de fonctionnement.

- Le titulaire du présent lot devra impérativement mettre en œuvre des ascenseurs acceptés par la jurisprudence de Cerqual. Les appareils, sans local machinerie, validés par Cerqual sont :
 - KONE / SOULIER – MONOSPACE / PROXIMO – 630 kg
 - ORONA – Type MRL M322 – 630 kg
 - OTIS – Type MRL 99 – 630 kg ou CFA – Type SM2 – 630 kg
 - OTIS – Type GEN 2 – 630 kg ou CFA – Type SM1 – 630 kg
 - SCHINDLER – Smart MRL Consolidation – 630 kg
 - SCHINDLER – 3100/3300/5300 – 675 kg
 - SODIMAS – SODICIEL 2800 – 630 kg
 - THYSSEN – GALAXY et RAPSODY – 630 kg
 - THYSSEN – ISIS – 630 / 1000 kg

Attention : Seuls les appareils intégrés dans la jurisprudence, sont validés à l'étude du dossier. Les autres types appareils ne pourront être validés qu'après des essais acoustiques, aux résultats conformes, en fin de chantier. Les essais in situ en fin de chantier, seront réalisés dans les pièces de logements des 2 derniers niveaux et 1er niveau contigu à la gaine, de façon que toute insuffisance d'isolement constatée par ces mesures acoustiques puisse conduire à terme à la mise en conformité de la réalisation.

3.5.5. Electricité

- Afin d'éviter les ponts phoniques causés par les boîtiers électriques posés dos à dos, les prises encastrées seront décalées de 50 cm au minimum.
- Lors de l'installation de l'interphonie, il sera pris toutes les précautions pour éviter les ponts sonores entre les appartements par le tubage à cet effet, les tubes seront bouchés à l'entrée des boîtes de dérivation.
- Les disjoncteurs seront placés de préférence sur une cloison lourde, les sonnettes sur les cloisons palières avec interposition d'un matériau résilient.
- Les tableaux électriques ne doivent pas être encastrés dans un mur séparatif ou dans une paroi légère. Les tableaux semi-encastrés seront tolérés sur les murs séparant les logements des circulations communes.
- Les portes motorisées de garages seront totalement désolidarisées des bâtiments. Des butées élastiques seront posées en fin de course du tablier. Le niveau de bruit, L_{nAT} , en provenance de la porte automatique de garage collectif ne doit pas excéder 30 dB(A) en pièces principales, 35 dB(A) en cuisines fermées et 40dB(A) dans les bureaux et espaces associés. En vue de l'obtention de ces résultats, les entreprises s'engagent à exécuter les réglages nécessaires au fonctionnement silencieux des appareils.

Etabli par INGEROP à Strasbourg

ANNEXE 1 : LEXIQUE

D : Isolement acoustique brut. Cet indice est la différence entre le niveau de pression acoustique à l'émission et à la réception.

D_{nT} : Isolement acoustique standardisé. Cet indice prend en compte la durée de réverbération du local de réception.

D_{nTA} et $D_{nTA,tr}$: Isolements acoustiques standardisés pondérés. Ces indices permettent de caractériser l'isolement acoustique au bruit aérien entre deux locaux (D_{nTA}) et l'isolement acoustique vis-à-vis des bruits extérieurs ($D_{nTA,tr}$). D_{nTA} est calculé en fonction de l'indice d'affaiblissement et de la surface de la paroi séparatrice, du volume du local de réception et des transmissions latérales. $D_{nTA,tr}$ est calculé en fonction du volume de réception, des surfaces et indices d'affaiblissements des parois ainsi que des isolements acoustiques des éléments incorporés dans les façades. Ces indices permettent d'établir des objectifs réglementaires.

$R_w(C;C_{tr})$: Indice d'affaiblissement acoustique pondéré. Cet indice permet de caractériser l'aptitude d'une paroi à atténuer la transmission des sons. Il est accompagné de deux termes d'adaptation C et C_{tr} qui, ajoutés à R_w , permettent respectivement de calculer les indices d'affaiblissement acoustique normalisés R_A et R_{Atr} .

R_A est utilisé pour un bruit rose à l'émission et permet de calculer l'isolement acoustique au bruit aérien.

R_{Atr} est utilisé pour un bruit routier à l'émission et permet de calculer l'isolement acoustique aux bruits extérieurs.

L_n : Niveau du bruit de choc normalisé. Cet indice est mesuré en laboratoire.

$L_{n,w}$: Niveau de bruit de choc du plancher nu. Cet indice permet de caractériser les performances d'un plancher ou d'une dalle béton.

$L'_{nT,w}$: Niveau de bruit de choc mesuré in situ. Cet indice est calculé en fonction du niveau de bruit de choc du plancher nu, de la réduction de niveau de bruit de choc du revêtement de sol, du volume de réception, des transmissions latérales et des transmissions de jonction. Il permet d'établir des objectifs réglementaires.

ΔL_w : Réduction de niveau de bruit de choc pondéré. Cet indice permet de caractériser les performances aux bruits de choc d'un système flottant ou d'un revêtement de sol.

$D_{n,ew}$: Isolement acoustique normalisé pondéré d'un élément. Cet indice permet de caractériser l'isolement acoustique d'un petit élément de construction.

L_{nAT} : Niveau de pression acoustique normalisé. Cet indice permet de caractériser le niveau de bruit d'un équipement.

Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A L_{Aeq} :

Le L_{Aeq} est la valeur du niveau de pression acoustique pondéré A d'un son continu stable qui, au cours d'une période T, a la même pression acoustique quadratique moyenne que le son considéré dont le niveau varie en fonction du temps.

L'oreille procède naturellement à une pondération en fonction de la fréquence (moins sensible aux basses fréquences qu'aux hautes fréquences) : la pondération A, exprimée par le dB(A), reflète cette correction.

L_{50} : niveau de pression acoustique pondéré A qui est atteint ou dépassé pendant 50 % de l'intervalle de mesurage avec des L_{Aeq} courts de 1 s.

Niveau de puissance acoustique L_w :

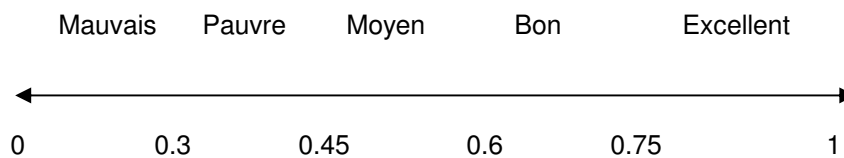
Le niveau de puissance acoustique est la caractéristique acoustique propre à une source de bruit, contrairement au niveau de pression acoustique mesuré qui est fonction de la distance à la source et de son environnement.

Durée de réverbération T_r :

La durée de réverbération (T_r) représente la persistance d'un son dans un local fermé après la coupure d'une source sonore. C'est le temps nécessaire au niveau de pression acoustique pour décroître de 60dB après la coupure de la source. C'est une fonction de la fréquence.

STI (Speech Transmission Index)

L'indice STI est un critère objectif qui permet de caractériser l'intelligibilité de la parole. Le STI est le prédicteur prenant en compte toutes les causes possibles d'altération de l'intelligibilité de la parole, hormis les effets non linéaires. Les critères d'appréciation de l'intelligibilité en fonction de leur valeur sont :



| Valeur du STI ou RASTI | Appréciation |
|------------------------|--------------|
| Entre 0 et 0.3 | Mauvais |
| Entre 0.3 et 0.45 | Pauvre |
| Entre 0.45 et 0.6 | Moyen |
| Entre 0.6 et 0.75 | Bon |
| Entre 0.75 et 1 | Excellent |

ANNEXE 2 : LISTE DES PRODUITS ACCEPTES PAR CERQUAL

| Type | Fabricant | Produit | Nature | ΔL_w | $\Delta[R_w+C]$ | Accepté (1) | CSTBat ou AT (2) | Classification selon NF P 61-203 |
|---|------------------|---------------------------|---|--------------------|-----------------|--|-------------------------------|----------------------------------|
| Chape flottante avec résilient d'épaisseur \leq 10 mm | ARKEN | FIBRARKEN | Fibres de verre et bitume | 19 dB | - | Depuis le 19/09/2005 | CSTBat à partir du 01.02.2006 | SC1 a2 A SC1 b2 A Ch |
| | SIPLAST | ASSOUR chape 19 | Fibres de verre et bitume | 19 dB | - | Depuis le 7/09/2003 | CSTBat à partir du 01.02.2006 | SC1 a2 A SC1 b2 A Ch |
| | SIPLAST | ASSOUR chape plus | Fibres de verre et bitume | 21 dB | 3 dB | Depuis le 10/10/2007 | CSTBat à partir du 13.09.2007 | SC1 b2 A SC1 b2 A Ch |
| | SOPREMA | VELAPHONE fibre 22 | Voile polyester et bitume | 22 dB | 5 dB | Depuis le 22/12/2005 | CSTBat à partir du 13.09.2007 | SC1 a4 A SC1 b3 A |
| | SOPREMA | VELAPHONE confort | Fibres de verre et bitume | 19 dB | - | Depuis le 22/12/2005 | CSTBat à partir du 01.02.2006 | SC1 a2 A SC1 b2 A Ch |
| | TRAMICO | TRAMICHAPE (fibre + film) | Fibres polyester et polyane | 19 dB | 1dB | Depuis le 01/07/2002 | CSTBat à partir du 01.02.2006 | SC1 a2 A Ch SC1 b1 A |
| Procédé d'isolation phonique pour carrelage | CERMIX | CERMIPHONIK | Fibres synthétique + mini chape | 18 dB | - 5 dB | Depuis le 19/09/2005 | Avis Technique n° 13/06-1002 | Sans objet |
| | CERMIX | CERMIPHONE PLK | Non tissé en fibres synthétiques | 17 dB (3) | - 3 dB | Depuis le 08/06/2006 | Avis Technique n° 13/05-999 | Sans objet |
| | KIESEL | OKAPHONE 2 | Plaque polyester + non tissé en fibres synthétiques | 18 dB (3) | - 1dB | Depuis le 19/11/2007 | Avis Technique n° 13/06-1004 | Sans objet |
| | LAFARGE Mortiers | LANKOPHONIC | Fibres synthétique + mini chape | 19 dB (3) | - 4 dB | Depuis le 01.01.2005 | Avis Technique n° 13/06-1009 | Sans objet |
| | SIPLAST | SOUKARO 3R | Fibres de polyester et bitume | 17 dB ou 18 dB (4) | - 3 dB | Depuis le 05/05/2000 | Avis Technique n° 13/02-928 | Sans objet |
| | WEBER ET BROUTIN | WEBER.SYS ACOUSTIC | Fibres synthétique + mini chape | 19 dB (3) | - 3 dB | Depuis le 19/07/2006 | Avis Technique n° 13/03-939 | Sans objet |
| Chape flottante avec résilient ou isolant d'épaisseur > 10 mm | | | | | | Tous produits acceptés sous réserve d'une étude acoustique et de disposer des valeurs de ΔL_w et $\Delta[R_w+C]$ mesurés en laboratoire. | | |
| Procédé d'isolation phonique sous parquet | | | | | | | | |

(1) Sous réserve d'une étude acoustique.

(2) CSTBat signifie que le produit est certifié CSTBat et dispose d'une classification définie selon la norme NF P 61-203. AT signifie que le procédé dispose d'un Avis Technique en cours de validité.

(3) La performance ΔL_w de ces procédés a été mesurée avec des carreaux de 300 x 300 mm. Pour plus de détails se référer aux R.E. acoustiques ou aux Avis Techniques correspondants.

(4) La performance ΔL_w de ces procédés varie selon la dimension des carreaux. Pour plus de détails, se référer aux R.E. acoustiques ou aux Avis Techniques correspondants.