



PROJET CRECHE AIME DUPONT  
Rue des Champs, 67 à 1040 Bruxelles

## CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUES

Le 7 novembre 2016

**Étude réalisée à la demande de :**  
B612 Associates  
M. Samuel Cocriamont  
Chaussée de Waterloo, 1253  
1180 BRUXELLES

**Acoustics Studies & Measurements**

**Responsables de l'étude :**  
Jérémy Velez  
Naïma Gamblin



## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>CONTEXTE REGLEMENTAIRE .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>NOTIONS ACOUSTIQUES.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>SYNTHESE DES OBJECTIFS ACOUSTIQUES.....</b>	<b>6</b>
4.1	Méthodologie .....	6
4.2	Objectifs acoustiques entre locaux pour la crèche.....	6
4.3	Objectifs acoustiques entre locaux pour le centre médical .....	7
4.4	Objectifs acoustiques vis-à-vis de l'extérieur.....	7
4.5	Objectifs acoustiques de durée de réverbération .....	8
4.6	Bruit des installations .....	8
4.7	Bruit en environnement.....	9
<b>5</b>	<b>PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES .....</b>	<b>11</b>
5.1	Façades .....	11
5.2	Planchers .....	12
5.3	Parois séparatives entre locaux.....	14
5.4	Menuiseries intérieures .....	18
5.5	Traitement absorbant des locaux.....	21
<b>6</b>	<b>AUTRES PRESCRIPTIONS.....</b>	<b>25</b>
6.1	Trémies techniques .....	25
6.2	Equipements techniques.....	25
6.3	Equipements sanitaires .....	28
6.4	Installations électriques .....	30
6.5	Escaliers.....	30
6.6	Machinerie ascenseur .....	30
6.7	Locaux techniques .....	31
<b>7</b>	<b>Annexes .....</b>	<b>32</b>
7.1	Annexe 1 : Définition des objectifs acoustiques de façade .....	32

## 1 INTRODUCTION

---

L'objectif de ce rapport est de fournir des prescriptions et une assistance à la maîtrise d'œuvre afin que le projet réponde à des objectifs de qualité acoustique satisfaisante.

Dans un premier temps, le présent rapport décrit les objectifs de confort normal de la nouvelle norme NBN S01-400-2 relative aux critères acoustiques pour les bâtiments scolaires applicable depuis octobre 2012.

Les gabarits prévus pour atteindre au minimum les exigences de confort acoustique normal sont rappelés ainsi que quelques prescriptions de mise en œuvre.

Outre les performances générales imposées ci-après, les installations et matériaux doivent répondre également aux performances particulières détaillées dans les SPECIFICATIONS TECHNIQUES DU CAHIER SPECIAL DES CHARGES RELATIF AUX DIFFERENTES PARTIES.

L'ENTREPRISE doit étudier en détail tous les documents des différentes parties et peut obtenir auprès d'ASM ACOUSTICS tous les renseignements complémentaires.

Il est de sa responsabilité de signaler dans son offre, toutes erreurs, omissions, lacunes ou impossibilités d'exécution qui lui seraient apparues à la lecture du présent Dossier d'Appel d'Offres.

L'ENTREPRISE s'engage à prendre toutes les dispositions nécessaires pour limiter au maximum le bruit et la transmission de vibrations.

Il reconnaît avoir parfaitement connaissance de l'étendue et de la nature des travaux à réaliser et ne pourra invoquer ultérieurement aucun élément imprévu pour introduire une réclamation quelconque ni pour réduire sa responsabilité ou augmenter son prix ou son délai.

Les documents et justificatifs relatifs à l'acoustique doivent être transmis AVANT la commande et la pose du matériel afin que la DIRECTION DES TRAVAUX puisse les examiner, émettre ses remarques et donner son approbation avant toute exécution sur chantier, ou commande de matériel.

L'approbation d'une note de calcul ou d'un document technique par la DIRECTION DES TRAVAUX, n'enlève en rien la responsabilité de l'ENTREPRISE quant au bon fonctionnement des installations et l'exactitude des informations présentées. Les documents partiels, incomplets ou manquants de justificatifs seront refusés.

## 2 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

---

### **Normes et réglementations de référence (liste non-exhaustive)**

- NBN S01-400-2 :2012 relative aux critères acoustiques pour les bâtiments scolaires ;
- La norme DIN 4150 – volet 2 : gêne aux personnes et volet 3 : stabilité du bâtiment ;
- Arrêté du gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 novembre 2002 relatif à la lutte contre le bruit et les vibrations générées par les installations classées ;
- Arrêté du gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 novembre 2002 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage ;
- Norme NBN S01-400 : relative aux critères de l'isolation acoustique ;
- Norme NBN 263 : relative aux Impositions acoustiques ;
- Norme NBN 576-11 : relative aux Courbes d'évaluation du bruit ;
- Norme NBN C97-121 : relative aux Mesures de bruit – Sonomètre ;
- NBN ISO 717-1 - Acoustique - Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 1 : Isolement contre les bruits aériens (1997) ;
- NBN ISO 717-2 - Acoustique - Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 2 : Transmission des bruits de choc (1997) ;
- NBN EN ISO 140-1 à 140-18 : Acoustique - Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction (parties 1 à 18) ;
- NBN S01-008 : relative aux mesures in-situ de la transmission acoustique des bruits de chocs ;
- Ordonnance du 16 mai 1991, parue au Moniteur Belge du 29 juin 1991 ;
- NBN EN 12354-1 à 12354-6 : Acoustique du bâtiment - Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments (parties 1 à 6) ;
- NBN EN 14759 : 2005 Fermetures - Isolation acoustique vis à vis des bruits aériens - Présentation de la performance ;
- NBN EN ISO 3382-1 à 3382-2 : Acoustique - Mesurage des paramètres acoustiques des salles (parties 1 et 2) ;
- NBN EN 15251 : 2007 Critères pour l'environnement intérieur et évaluation des performances énergétiques des bâtiments couvrant la qualité d'air intérieur, la thermique, l'éclairage et l'acoustique ;
- NBN EN 20140-9 - Acoustique - Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 9 : Mesurage en laboratoire de l'isolation au bruit aérien de pièce à pièce par un plafond suspendu surmonté d'un vide d'air.

### 3 NOTIONS ACOUSTIQUES

- **Bruit environnant :**

Bruit total existant à l'extérieur produit principalement par le trafic routier, ferroviaire ou aérien.

- **Confort acoustique normal :**

Le niveau de qualité minimum dont les exigences visent à assurer la satisfaction d'une grande majorité des occupants, estimée à plus de 70% des occupants pour l'isolation aux bruits aériens et de choc pour une charge de bruit normale.

- **LAeq :** Niveau de pression acoustique continu équivalent sur une durée donnée pondéré A.

- **LAréf :** LAréf est déterminé à partir de mesures effectuées à l'extérieur en un point de référence situé à 2 m de hauteur au-dessus du niveau du sol et à 2 m de distance perpendiculairement au milieu de la façade la plus exposée au bruit du bâtiment dans lequel se trouve le local à protéger.

Il est égal à la plus grande des deux valeurs mesurées suivantes :

- Le niveau de pression acoustique équivalent pondéré A du bruit environnant  $LA_{eq,T}$  mesuré sur un intervalle de temps  $T$  d'au moins 30 minutes, à un moment compris entre 06 h du matin et 22 h le soir, représentatif d'une nuisance possible due au bruit environnant ;

- Le niveau de pression acoustique équivalent pondéré A du bruit environnant  $LA_{eq,T}$ , augmenté de 5 dB et mesuré sur un intervalle de temps  $T$  d'au moins 30 minutes, à un moment compris entre 22 h le soir et 06 h du matin, représentatif d'une nuisance possible due au bruit environnant.

- **LA :** niveau de bruit déterminé à partir du LAréf mesuré à l'extérieur en un point situé à 2m de hauteur au-dessus du niveau de sol et à 2m de distance perpendiculaire au milieu de la façade. Les exigences pour l'isolation d'un pan de façade sont déduites de cette grandeur.

- **Isolement acoustique brut D :**

C'est la différence entre le niveau sonore dans le local d'émission  $L_e$  (ou à l'extérieur) et le niveau sonore dans le local de réception  $L_r$  :  $D = L_e - L_r$ .

- **Isolement acoustique normalisé DnTw :**

Isolement acoustique en décibels, correspondant à une valeur de référence de la durée de réverbération dans la salle de réception.

$DnTw = D + 10 \times \log(T/T_0)$  dB avec  $D$  : isolement acoustique brut,  $T$  : durée de réverbération mesurée dans la salle de réception,  $T_0$  durée de réverbération de référence  $T_0 = 0,5s$ .

- **Valeur unique d'isolement acoustique normalisé pondéré DnTw (C;Ctr) :**

Valeur, en décibels, de la courbe de référence à 500Hz après décalage selon la méthode indiquée dans la norme ISO 717. De manière simplifiée, l'indice C correspond à l'indice d'isolement au bruit rose et l'indice Ctr correspond à l'indice d'isolement au bruit routier (plus fortes composantes basses fréquences).

- **Valeur unique d'isolement acoustique des éléments de façades au bruit aérien DAtR :**

Valeur d'isolement acoustique normalisé pondéré Dntw définie sur base de mesure in-situ avec bruit extérieur émis au droit des façades conformément à la norme ISO 145-5, pondérée par le facteur correctif de bruit routier Ctr.

- **Indice d'affaiblissement acoustique Rw (C;Ctr) :**

Il s'agit de la valeur d'isolement intrinsèque d'un élément de construction. Le  $R_w$  est mesuré en laboratoire en supprimant la transmission du bruit par les chemins latéraux. Il est exprimé en dB(A) pour un bruit rose (indice C) ou route (indice Ctr).

- **Isolement aux bruits d'impacts normalisé L'nT,w :**

Isolement acoustique aux bruits d'impacts en décibels, correspondant à une valeur de référence de la durée de réverbération dans la salle de réception.

$L'nT,w = L_2 + 10 \times \log(T/T_0)$  dB avec  $L_2$  : le niveau sonore mesuré dans le local de réception lors de l'excitation de la paroi étudiée par marteau à choc normalisé,  $T$  : durée de réverbération mesurée dans la salle de réception,  $T_0$  durée de réverbération de référence  $T_0 = 0,5s$ .

- **Durée de Réverbération Tr :**

Durée au bout de laquelle l'amplitude d'un signal sonore interrompu a chuté de 60 dB. Le  $T_r$  caractérise la réverbération d'un local et est mesuré dans chaque bande de fréquence.

- **Temps de réverbération nominal Tnom :**

Moyenne des valeurs du temps de réverbération dans les bandes d'octave de 500 Hz et 1000 Hz, comme il en est fait usage dans les procédures de la NBN EN ISO 3382 :2000.

## 4 SYNTHÈSE DES OBJECTIFS ACOUSTIQUES

### 4.1 Méthodologie

Les objectifs acoustiques pour la crèche et le centre de santé sont définis sur base de la norme NBN S01-400-2 relative aux critères acoustiques pour les bâtiments scolaires ainsi que de la norme NBN S01-400 relative aux critères de l'isolation acoustique.

Ces objectifs ont ponctuellement été ajustés en fonction de la destination et de l'utilisation prévue des locaux. **Ces modifications ont été effectuées en accord avec les souhaits du Maître de l'Ouvrage.**

Ainsi, les objectifs suivants ont été adaptés :

- Crèche : Entre espace de jeux et espace de sommeil

Pour des raisons de sécurité, il est nécessaire de pouvoir conserver un contact « auditif » entre les espaces de jeux et les espaces de sommeil. Pour cela, l'objectif d'isolement acoustique au bruit aérien prévu par la norme NBN S01-400-2 ( $D_{nTW+C} \geq 44\text{dB}$ ) est adapté afin de correspondre à l'objectif pour les espaces de jeux et de sommeil d'une même unité qui ne seraient pas utilisés en même temps, soit un isolement au bruit aérien  $D_{nTW+C} \geq 35\text{dB}$ .

- Locaux nécessitant une certaine confidentialité

Pour les locaux nécessitant une certaine confidentialité, les objectifs prévus par les normes sont conservés, soit un isolement au bruit aérien  $D_{nTW+C} \geq 38\text{dB}$  par rapport à la circulation. Les locaux concernés sont les suivants :

- Directrice (crèche),
- Assistance sociale (crèche),
- Local médical (crèche),
- Médecine du travail (cabinet médical).

Pour les autres locaux de type bureaux, salle de réunion et locaux médicaux, les objectifs d'isolement au bruit aérien prévus par les normes sont diminués de  $D_{nTW+C} \geq 38\text{dB}$  à  $D_{nTW+C} \geq 30\text{dB}$  car il est jugé que ces espaces ne sont pas sensibles et ne nécessitent pas de critère de confidentialité.

### 4.2 Objectifs acoustiques entre locaux pour la crèche

#### 4.2.1 Isolement au bruit aérien entre locaux

Tableau 1 : Objectifs d'isolement aux bruits aériens - norme NBN S01-400-2

Entre	Locaux considérés et	$D_{nTW+C}$ en dB
Espace de jeux	Espace de jeux / Allaitement	44
	Espace sommeil	35*
	Circulation	32
Espace sommeil	Espace sommeil / Allaitement	40
	Salle de repos / Accueil parents	52
	Circulation	36
Salle psychomotricité	Salle psychomotricité	44
	Dortoir adulte	52
	Infirmierie / WC	48
	Cuisine / Chambre froide	52
	Circulation	32
Direction Assistante sociale Cabinet médical	Locaux similaires	44
	Locaux techniques	52
	Circulation	38**
Salle de réunion Salle de repos Infirmierie Autres bureaux	Locaux similaires	44
	Circulation	30***
	Circulation	35

\*Conservation d'un contact « auditif » pour des raisons de sécurité

\*\*Locaux avec critère de confidentialité

\*\*\*Locaux sans critère de confidentialité

#### 4.2.2 Isolements aux bruits de chocs entre locaux

Tableau 2 : Objectifs d'isolement aux bruits de chocs - norme NBNS01-400-2

Pièce 1 (émission)	Pièce 2 (réception)	$L_{nTW} + C_i$ (en dB)
Salle psychomotricité	Salle psychomotricité / Dortoir	55
	Infirmierie	55
Espace de jeux	Espace de jeux	55
	Espace sommeil	50
Espace sommeil	Espace sommeil	55
	Salle de repos	60
Tous types de locaux Circulation	Locaux type bureaux	60
	Locaux médicaux	55
Circulation	Espaces jeux / sommeil	55

Afin d'uniformiser les solutions par étage, il est convenu d'atteindre les objectifs  $L_{nTW} + C_i$  suivants :

- $\leq 50$ dB pour les espaces jeux sur les espaces sommeil ;
- $\leq 55$  dB pour les autres locaux du projet.

### 4.3 Objectifs acoustiques entre locaux pour le centre médical

#### 4.3.1 Isolement au bruit aérien entre locaux

Tableau 3 : Objectifs d'isolement aux bruits aériens - normes NBN S01-400 et NBN S01-400-2

Entre	Locaux considérés et	$D_{nTW} + C$ en dB
Salle de cours	WC	48
	Circulation	36
Secrétariat	Secrétariat	30
	Locaux médicaux	30
Médecine du travail	Autres locaux / circulation	38*
Autres locaux médicaux	Locaux similaires	30
	Circulation	30
	WC n'appartenant pas au même espace médical	48
Espace personnel	Circulation	35

\*Locaux avec critère de confidentialité

#### 4.3.2 Isolements aux bruits de chocs entre locaux

Tableau 4 : Objectifs d'isolement aux bruits de chocs - normes NBNS01-400 et NBN S01-400-2

Pièce 1 (émission)	Pièce 2 (réception)	$L_{nTW} + C_i$ (en dB)
Secrétariat Locaux médicaux	Locaux similaires	60
Circulation	Salle de cours Secrétariat Locaux médicaux Espace personnel	60

Afin d'uniformiser les solutions par étage, il est convenu d'atteindre les objectifs  $L_{nTW} + C_i$  suivants :

- $\leq 60$  dB pour l'ensemble des locaux.

### 4.4 Objectifs acoustiques vis-à-vis de l'extérieur

Tableau 5 : Formule de calcul de la norme NBN S01-400-2 pour déterminer les objectifs d'isolement de façade  $D_{Atr}$

Exigences normales	Exigences supérieures
$D_{Atr} \geq L_A - L_{Aeq,nT,stat}$ Et $D_{Atr} \geq 26$ dB <sup>(1)</sup>	$D_{Atr} \geq L_A - L_{Aeq,nT,stat} + 4$ Et $D_{Atr} \geq 30$ dB <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> cette exigence est à majorer de 8 dB si le pan de façade est face à une aire de jeux utilisée « pendant les leçons ».

Les objectifs d'isolement vis-à-vis de l'extérieur seront définis sur base d'une mesure acoustique réalisée à 2m de hauteur au-dessus du niveau du sol et à 2m de distance perpendiculairement au centre de la façade la plus exposée au bruit (rue des Champs). Pour information, les résultats de mesure détaillés sont présentés en annexe 1 de ce rapport.

Ainsi, sur base des résultats de mesure, les objectifs d'isolement de façade pour le projet sont les suivants :

Tableau 6 : Objectifs d'isolement aux bruits extérieurs pour le projet

Local considéré	D <sub>Atr</sub> en dB
<b>Façades à l'exception de la rue des Champs :</b>	
Tous locaux hors locaux techniques, circulations, sanitaires et cuisine	≥ 26 dB
Locaux donnant sur une aire de jeux extérieure utilisée en même temps que l'espace à protéger	≥ 34 dB
Locaux techniques, circulations, sanitaires et cuisine	Pas d'exigences

Remarque : Les châssis + vitrages existants du centre médical seront conservés (façade rue des Champs + façade intérieure d'îlot).

Le projet dispose de 5 aires de jeux extérieures réparties entre le rez-de-chaussée et le R+2.

## 4.5 Objectifs acoustiques de durée de réverbération

### 4.5.1 Objectifs acoustiques de durée de réverbération pour la crèche

Tableau 7 : Objectifs de durée de réverbération  $T_{nom}$  en seconde - norme NBN S01-400-2 - Crèche

Local	$T_{nom}$ en s. pour une exigence normale
Espaces de jeux / sommeil	0,6
Salle de psychomotricité	0,8
Bureaux / Salle de réunion	1
Cabinet médical / Infirmerie	1
Espaces de rencontre / Circulations	1
Sanitaires	1,5
Cuisines / Locaux techniques	1,5

### 4.5.2 Objectifs acoustiques de durée de réverbération pour le centre de santé

Tableau 8 : Objectifs de durée de réverbération  $T_{nom}$  en seconde - normes NBN S01-400 et 400-2 - Centre santé

Local	$T_{nom}$ en s. pour une exigence normale
Salle de cours	$0,35 \times \log(1,25^*V)$
Bureaux	1
Locaux médicaux	1
Espace personnel	1
Espaces de rencontre / Circulations	1
Sanitaires	1,5

## 4.6 Bruit des installations

### 4.6.1 Bruit d'équipement stationnaire

Tableau 9 : Objectifs de bruit des installations - Normes NBN S01-400 et NBN S01-400-2

Espace	Local	Niveau limite de bruit d'installation $L_{Aeq,T,stat}$ (en dB(A))	Courbe NR correspondante
Crèche	Espaces de jeux / sommeil / allaitement	35	30
	Salle psychomotricité	35	30
	Infirmerie / médecin	35	30
	Bureaux / salle de réunion	40	35
	Circulation / espace de rencontre	45	40
	Sanitaires	65	60
	Cuisine	50 60 (hotte)	45 (extracteur d'air) 55 (appareils ménagers dont hotte)
	Locaux techniques	75	70
	Vestiaires	Pas d'exigence	-

Centre de santé	Locaux médicaux / salle de cours	35	30
	Salle du personnel / secrétariat	40	35
	Circulation /espace de rencontre	45	40
	Sanitaires	65	60

#### 4.6.2 Bruit d'équipement transitoire

Tableau 10 : Objectifs de bruit des installations transitoires – Normes NBN S01-400 et NBN S01-400-2

Type de bruit	Niveau limite de bruit d'installation $L_{Aeq,nT}$ (en dB(A)) pour une exigence de confort normal
Tuyaux d'écoulement des eaux de toilette	$L_{Aeq,nT,stat}$
Conduites et autres tuyaux	$L_{Aeq,nT,stat} + 6$
Equipements sanitaires	$L_{Aeq,nT,stat} + 2$
Ascenseurs	$L_{Aeq,nT,stat} + 4$
Chaudière et pompes	$L_{Aeq,nT,stat} + 6$
Portes, écrans et volets motorisés	$L_{Aeq,nT,stat} + 8$

### 4.7 Bruit en environnement

Ce sont les arrêtés du gouvernement de la Région de Bruxelles Capitale en date du 21 novembre 2002 qui régissent les niveaux sonores générés en environnement.

Le projet se situe en zone d'équipement d'intérêt collectif ou de service public soit la zone 3 de la réglementation Bruxelloise. Les valeurs applicables sont indiquées ci-après.

#### 4.7.1 Valeurs réglementaires générales s'appliquant aux bruits des installations classées et aux bruits de voisinage à l'extérieur pour une zone d'équipement d'intérêt collectif ou de service public (zone type 3)

Le bruit spécifique  $L_{sp}$ , ainsi que le nombre d'événements  $N$  générés par les appareils par période, déterminée par le dépassement du SPTE de niveau de seuil, ne peuvent pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 11 : Valeurs limites applicables à l'extérieur pour la zone de projet

Périodes	Lundi-Vendredi 7h-19h			Lundi-Vendredi 19h-22h et samedi 7h-19h			Ts les jours 22h-7h, Samedi 19h-22h et dimanche et jours fériés 7h-22h		
	(Période A)			(Période B)			(Période C)		
Zones	$L_{sp}$	N	Spte	$L_{sp}$	N	Spte	$L_{sp}$	N	Spte
Zone 3 – d'équipements d'intérêt collectif ou de service public	48	30	78	42	20	72	36	10	66

Avec :

Spte : Seuil de pointe (seuil maximum) en dB(A)

N : nombre de fois que l'installation a généré un dépassement du seuil de pointe (Spte) par période d'une heure

$L_{sp}$  : le niveau de bruit spécifique (niveau de bruit généré par la source sonore considérée éventuellement pondéré d'une pénalité pour cause de tonalité marquée ou de bruits impulsifs. Il est défini par la formule :

$$L_{sp} = 10 \times \log(10L_{tot} / 10 - 10L_f / 10) + K$$

Le  $L_f$  correspond au niveau sonore  $L_{Aeq}$  de bruit ambiant mesuré sans les sources incriminées : il peut être parfois assimilé au niveau de bruit résiduel (ou bruit de fond).

Le  $L_{tot}$  correspond au niveau sonore  $L_{Aeq}$  de bruit ambiant mesuré avec les sources incriminées. Il est également assimilé au Niveau sonore global.

Les normes de l'arrêté « bruit des installations classées » sont applicables aux installations classées et aux installations non classées dont le fonctionnement est indispensable au fonctionnement d'une installation classée.

Le  $L_{sp}$  est le niveau  $L_{Aeq}$  spécifique de la source incriminée soit au sens de l'arrêté de la différence logarithmique entre le niveau  $L_{tot}$  et le niveau  $L_f$  qui est ensuite éventuellement incrémentée d'un facteur de correction  $K$  si une émergence tonale  $E$  supérieure à 3 dB est constatée.

Tableau 12 : Facteur de correction  $k$  en fonction de l'émergence tonale

Emergence tonale en dB	Facteur de correction K en dB(A)
$E \leq 3$	0
$3 < E \leq 6$	2
$6 < E \leq 9$	3
$9 < E \leq 12$	4
$12 < E \leq 15$	5
$15 < E$	6

#### 4.7.2 Valeurs réglementaires générales s'appliquant aux bruits des installations classées et aux bruits de voisinages à l'intérieur d'une habitation

Les conditions générales pour les émissions de bruit à l'intérieur des installations classées sont fixées par la décision de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 Novembre 2002 relative à la lutte contre les bruits de voisinage.

Le bruit provenant de l'extérieur des bâtiments habités ou dans ces bâtiments, mais en dehors de la pièce où sont effectuées les mesures ne peuvent pas dépasser les valeurs suivantes :

Tableau 13 : Valeurs limites applicables à l'intérieur d'une habitation pour la zone de projet

Local	Lundi-Vendredi 7h-22h Et samedi 7h-19h (Périodes A et B)			Ts les jours 22h-7h, samedi 19h-22h et dimanche et jours fériés 7h-22h (Période C)		
	Emergence de niveau en dBA	Emergence tonale en dB	Emergence impulsionnelle en dBA	Emergence de niveau en dBA	Emergence tonale en dB	Emergence impulsionnelle en dBA
Repos	6	6	10	3	3	5
Séjour	6	6	10	6	6	10
Service	12	12	15	12	12	15

Au sens de l'arrêté,

L'émergence de niveau  $E_n$  est égale à la différence arithmétique entre le niveau  $L_{tot}$  et le niveau  $L_f$ .

L'émergence tonale  $E$  est quant à elle diagnostiquée lorsque la plus petite des différences arithmétiques entre le niveau  $L_{90}$  d'une bande de fréquence de 1/3 octave non pondéré et le niveau  $L_{90}$  des bandes de fréquences adjacentes est supérieure à 3 dB (sur spectre fréquentiel 1/3 octave non pondéré).

L'émergence impulsionnelle, déterminée pour chaque bruit impulsif, est égale à la différence arithmétique entre le niveau  $L_{Aeq,3s}$  relevé avec la caractéristique « Impulse » et le niveau  $L_{Aeq,3s}$  relevé avec la caractéristique « Slow ». Ces deux niveaux sont relevés simultanément et sont centrés sur l'intervalle de mesure d'une seconde comprenant le bruit impulsif.

L'émergence de niveau ne doit être prise en considération que si le niveau de bruit total  $L_{tot}$  est supérieur ou égal à 27 dB(A). Le niveau de bruit ambiant  $L_f$  à prendre en considération doit au minimum être égal à 24 dB(A).

## 5 PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES

### 5.1 Façades

#### 5.1.1 *Partie opaque*

- **Gabarit prévu :  $\geq 460\text{mm}$**
- **Composition prévue (de l'extérieur vers l'intérieur) :**
  - Revêtement extérieur ou enduit sur isolant, ép.  $\geq 20\text{mm}$  ;
  - Isolant thermique rigide, ép.  $\geq 230\text{mm}$  ;
  - Blocs béton et voile béton, ép.  $\geq 200\text{mm}$  et de densité  $\geq 1375 \text{ kg/m}^3$  ;
  - Finition intérieure plafonnage ou enduit  $\geq 10\text{mm}$ .
- **Mise en œuvre :**

La variante blocs béton nécessite que les blocs de façade soient parfaitement jointifs entre eux et aux raccords avec les autres maçonneries. Au besoin, les ouvertures seront colmatées au mortier.

Voir Cahier spécial des Charges relatif au présent lot pour les autres prescriptions de mise en œuvre.

#### 5.1.2 *Menuiseries extérieures*

- **Performances acoustiques châssis + vitrage :**

Pour respecter les objectifs fixés pour le projet au chapitre 4.4, les menuiseries extérieures (**châssis + vitrage**) des locaux devront impérativement présenter les indices d'affaiblissement suivants :

Tableau 14: Performances acoustiques  $R_w+C_{tr}$  vitrages + châssis – Crèche

Local considéré	Châssis + Vitrages $R_w+C_{tr} \geq 27 \text{ dB}$	Châssis + Vitrages $R_w+C_{tr} \geq 29 \text{ dB}$	Châssis + Vitrages $R_w+C_{tr} \geq 32 \text{ dB}$	Châssis + Vitrages $R_w+C_{tr} \geq 34 \text{ dB}$
<b>Espace jeux</b> donnant sur aire de jeux extérieur			Unités 1,2,3 Unités 6,7,8 Unités 9,10,11,12	Unités 4,5
Autres espaces jeux	Unités 9,10			
<b>Dortoirs</b> donnant sur aire de jeux extérieur	Unités 4,6	Unités 1,2,3	Unité 5 Unités 10,11	
Autres dortoirs	Unité 3 Unités 7,8 Unités 9,12			
Repos personnel				REP
Autres locaux	Autres locaux			

Les châssis + vitrages existants du centre médical seront conservés (façade rue des Champs + façade intérieure d'ilot).

- **Composition des vitrages :**

Les vitrages devront respecter la norme NBN S23-002 sur la sécurité des vitrages.

**Des PV d'essais + fiche technique garantissant les performances des vitrages proposés ainsi que des châssis seront demandés.**

Le tableau ci-dessous donne, à titre indicatif et selon les exigences de la norme NBN S23-002, quelques types de vitrage qui correspondent à la valeur d'affaiblissement acoustique  $R_w + C_{tr}$  recherchée (tableau non exhaustif) :

**Tableau 15: Vitrages types correspondant à la valeur d'affaiblissement acoustique  $R_{w+C_{tr}}$  recherchée (non exhaustif)**

Type de châssis + vitrage	Non feuilleté		Feuilleté 1 face		Feuilleté 2 faces	
	Double vitrage	Triple vitrage ( $U_g 0,6$ )	Double vitrage	Triple vitrage ( $U_g 0,6$ )	Double vitrage	Triple vitrage ( $U_g 0,6$ )
<b>Châssis + Vitrages <math>R_{w+C_{tr}} \geq 27</math> dB</b>	4/16/4 4/16/6	4/16/4/16/4 6/16/4/16/4	4/16/33.2 4/16/44.2	4/16/4/16/33.2	44.2/16/44.2	33.2/16/4/16/33.2
<b>Châssis + Vitrages <math>R_{w+C_{tr}} \geq 29</math> dB</b>	4/15/8	6/20/4/20/4	4/16/33.2 4/16/44.2	4/20/4/20/33.2	33.2/16/44.2 44.2/16/44.2	33.2/16/4/16/44.2
<b>Châssis + Vitrages <math>R_{w+C_{tr}} \geq 32</math> dB</b>	6/15/10	-	6/16/44.2	44.2/14/4/14/4	33.2/16/44.2	66.2/14/4/14/44.2 66.2/14/4/14/44.2A
<b>Châssis + Vitrages <math>R_{w+C_{tr}} \geq 34</math> dB</b>	6/15/10	-	6/16/44.2	44.2/14/4/14/4	33.2/16/44.2	66.2/14/4/14/44.2 66.2/14/4/14/44.2A

Pour rappel, ces données sont fournies à titre indicatif car dépend des fabricants. Les performances et composition des vitrages devront être soumis pour approbation.

- **Mise en œuvre des châssis :**

Les châssis ne doivent en aucun cas détériorer la performance du vitrage. Au besoin, la performance acoustique du vitrage prévu sera renforcée pour compenser l'éventuelle perte induite par le profil proposé.

Dans tous les cas, une bonne étanchéité à l'air du châssis (aussi bien pour les parties ouvrantes que pour les parties fixes) est une condition sine qua non pour garantir de bonnes performances acoustiques.

Le pourtour des ébrasements sera comblé par de la laine minérale ou de la mousse PU acoustique expansive ou équivalent de manière à ce qu'il ne subsiste aucun vide entre le châssis et la maçonnerie.

Entre le châssis et la maçonnerie extérieure : des joints extérieurs d'épaisseur maxi 10mm (idéalement 5mm) seront mis en place. Au besoin un fond de joint au mortier sera réalisé. Aucun bourrage en mousse de polyuréthane ne sera accepté. L'écart entre l'ébrasement et le châssis sera idéalement de 2cm (3cm maximum). Au-delà, en cas de trop grand espacements, l'ajustement devra être réalisé à l'aide de plaques de plâtre collées de manière continue (plots de colle non acceptés) + au besoin d'une laine minérale d'épaisseur variable qui fermera l'espace entre le châssis et le mur porteur de finition.

Un joint de finition de mastic souple sera réalisé sur toute la périphérie intérieure et extérieure du bloc fenêtre. Les joints de finition périphériques doivent résister à l'ozone, aux rayons UV, au vieillissement et aux intempéries.

Les parties ouvrantes des châssis devront présenter un joint sur le montant fixe et sur la partie ouvrante (soit un double-joint et une double-batée) pour une étanchéité parfaite à la fermeture.

En cas de mise en œuvre de porte extérieure (pas de profil au sol), un joint tombant type Kaltefein est à prévoir pour garantir l'étanchéité au contact du sol.

Enfin, les châssis et portes devront être réglés de manière optimale en fin de chantier.

**Remarque complémentaire :**

Les locaux présentant de grandes baies vitrées devront faire l'objet d'une attention particulière (mise en œuvre, choix des châssis et vitrage, choix du système d'ouverture...) car l'isolement de ces pièces dépendra uniquement de leur performance.

## 5.2 Planchers

- **Gabarit prévu :  $\geq 495$ mm**
- **Composition prévue :**
  - Hourdis béton ép.  $\geq 265$ mm + chape de compression ép.  $\geq 50$ mm OU prédalle ép.  $\geq 320$ mm, de densité totale  $\geq 450$  kg/m<sup>2</sup> ;
  - Chape technique en béton léger, ép.  $\geq 100$ mm et de densité  $\geq 800$ kg/m<sup>3</sup> ;
  - Sous-couche résiliente acoustique ép.  $\geq 7$ mm et de performance acoustique  $\Delta L_w \geq 24$  dB ;
  - Chape flottante, ép.  $\geq 60$ mm et de densité  $\geq 2000$  kg/m<sup>3</sup> ;

- Revêtement de sol souhaité, ép.  $\geq 10$ mm.

- **Cas particuliers :**

En raison de contraintes acoustiques plus élevées, la sous-couche des espaces de jeux situés au-dessus d'espaces de sommeil devra présenter une performance d'atténuation aux bruits de chocs  $\Delta L_w \geq 27$  dB.

Les cas concernés sont les suivants :

Etage considéré	Local considéré
R+1	Espace jeux Unité 5
R+2	Espace jeux Unité 9
	Espace jeux Unité 10
	Espace jeux Unité 11

- **Mise en œuvre :**

Au préalable, la surface de contact au sol doit être soigneusement nettoyée.

La chape technique / thermique doit être mis en place de manière uniforme et recouvrir largement l'ensemble des techniques. La totalité du sol doit être traitée. En effet, la performance acoustique pourrait être détériorée en cas de recouvrement inégal ou partiel.

La surface devra ensuite être lissée autant que possible de manière à ce que les irrégularités de surface soient  $\leq 5$ mm et que les tuyauteries et techniques soient correctement ensevelies.

L'isolation acoustique du sol se composera d'une sous-couche résiliente acoustique d'épaisseur  $\geq 7$  mm, posée de façon parfaitement jointive sur la chape technique.

Les pans de membrane acoustique seront posés de façon parfaitement jointive ou avec un recouvrement  $\geq 100$ mm car les joints ouverts provoquent des ponts acoustiques. Lorsque plusieurs couches sont prévues, les joints seront alternés. Une attention particulière sera apportée aux coins des pièces et des angles des parois afin qu'aucune fuite ne subsiste. Au besoin, les différents pans de la membrane seront fixés entre eux à l'aide de papier collant.

**Les matériaux d'isolation endommagés ne peuvent pas être mis en œuvre.**

Au droit des remontées murales, la membrane acoustique sera mise en œuvre avec un angle de  $90^\circ$  et remontera contre les murs jusqu'à au moins 2cm au-dessus de l'épaisseur du sol prévu ( finition comprise) + recouvrement au sol  $\geq 120$ mm. **Aucun contact rigide ne doit exister entre le complexe de plancher et les murs.** Après mise en œuvre de la dalle et de la finition, la bande résiliente doit être visible et dépasser du sol. Celle-ci ne sera coupée qu'une fois le revêtement de sol posé.

Les plinthes seront mises en œuvre par après directement sur les murs et ne devront avoir aucune fixation rigide avec la dalle flottante. Pour cela un espace de 2 à 3mm sera conservé entre les plinthes et le sol. Au besoin, cet espace sera comblé par une mousse ou joint silicone souple.

Enfin les traversées de la chape par les équipements techniques, tuyauteries, gainages (...) devront être particulièrement soignées en entourant préalablement tous les éléments traversant par une coquille isolante, fourreau, manchons souples ou, par défaut, une épaisseur de membrane acoustique maintenue autour de l'élément concerné à l'aide de papier collant.

### 5.3 Parois séparatives entre locaux

#### 5.3.1 Parois séparatives en plaques de plâtre

a) Type 1 : Cloison plaques de plâtre avec doubles ossatures métalliques indépendantes

#### Application :

Tableau 16 : Localisation des cloisons doubles ossatures métalliques

Type d'espace	Entre	Et
Crèche	Salle psychomotricité	Salle psychomotricité
Centre médical	Salle de cours	WC
	Médecine du travail	Autres locaux Circulation
	Autres locaux médicaux	WC n'appartenant pas au local
	Secrétariat	WC espace médical Cage escalier

- **Gabarit :  $\geq 170\text{mm}$**
- **Performances acoustiques :** Indice d'affaiblissement acoustique  $R_w + C \geq 57\text{ dB}$
- **Composition :**
  - Double-ossature métallique, ép.  $2 \times 50\text{mm}$  avec montants indépendants séparés de  $\geq 20\text{mm}$  ;
  - Laine minérale, ép.  $2 \times 40\text{mm}$  de densité  $\geq 30\text{kg/m}^3$  à l'intérieur des montants de l'ossature ;
  - 2 plaques de plâtre  $2 \times 12,5\text{mm}$  pose entrecroisée sur chaque face de la cloison, densité  $\geq 10\text{kg/m}^2$  ;
  - Bande résiliente PE, ép. 5 à  $10\text{mm}$  autocollante au sol et plafond sur la largeur de la cloison (y compris plaques de plâtre) ainsi que pour les contacts de l'ossature avec les parois mitoyennes (contacts périphériques) ;
  - Joint d'étanchéité en silicone souple.
- **Schéma de principe :**

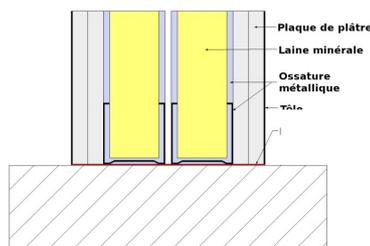


Figure 1 : Schéma de principe - Vue en plan de la cloison à doubles ossatures métalliques indépendantes

- **Mise en œuvre :**

Les cloisons doubles ossatures métalliques sont mises en œuvre **AVANT** la chape flottante et **AVANT** le faux plafond.

Au préalable, la bande résiliente d'épaisseur 5 à 10 mm est collée sur l'épaisseur de l'ossature prévue au sol ainsi qu'au niveau des contacts périphériques.

Les rails de l'ossature métallique sont ensuite fixés au sol et aux parois latérales conformément aux prescriptions du fabricant. **Les cloisons sont toute hauteur.** Il sera bien veillé à ce que les **montants de l'ossature double n'aient aucun contact et soient complètement indépendants.** A cet effet, une distance d'au moins 20mm sera conservée entre les 2 montants.

Une fois l'ossature posée dans les règles de l'art, un matériau absorbant acoustique de type laine minérale d'épaisseur  $\geq 2 \times 40\text{ mm}$  est intercalé de **manière continue** dans les profilés métalliques.

Les plaques de plâtre de la première couche seront disposées verticalement et fixées jointivement sur les montants de l'ossature double, **en veillant à ce qu'elles reposent sur la membrane résiliente au sol et sur la membrane fixée aux murs pour les bords latéraux**. Les joints verticaux seront positionnés au niveau d'un profilé et les vis sur l'ossature sont alternées. Les plaques de la première couche seront jointoyées sommairement.

Ensuite, les plaques de la deuxième couche seront **entrecroisées** à la première couche de manière à ce que les joints ne se superposent pas. **Elles reposeront sur la membrane résiliente au sol et sur la membrane fixée aux murs pour les bords latéraux** et seront ensuite soigneusement rejointoyées et enduites. Pour garantir une bonne désolidarisation du doublage, un trait de scie sera réalisé au niveau des jointures (pendant que l'enduit est toujours frais), puis un joint Elastofill souple type joint silicone souple ou Elasto WP 15 ou équivalent sera mis en œuvre.

La mise en œuvre des raccords est primordiale pour réduire les transmissions latérales du bruit ce qui se traduit pour les cloisons double ossature par ce type de jonctions (liste non exhaustive, voir prescriptions fabricants) :

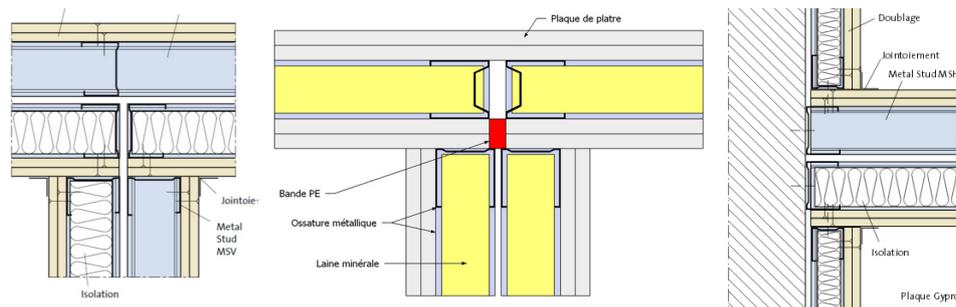


Figure 2 : Exemple des jonctions à prévoir pour les cloisons à double ossature (source : doc Gyproc)

#### Important :

- Il est impératif de prévoir des cloisons toute hauteur.
- Les découpes et raccords seront réalisés de telle sorte à ce qu'aucune fuite acoustique ne subsiste. Le cas échéant, les ouvertures restantes devront impérativement être soigneusement comblées à l'aide de laine minérale ou de mousse acoustique de type Flexifoam de chez Soudal où équivalent.
- La chape flottante étant posée après les cloisons verticales, la mise en œuvre d'une latte de triplex (12,5mm) en bas de paroi peut s'avérer nécessaire afin d'éviter la flexion des plaques de plâtre sous l'effet de la pression de la chape (se rapprocher du fournisseur pour plus d'informations).

b) Type 2 : Cloison plaque de plâtre et ossature métallique simple

#### Application :

Tableau 17 : Localisation des cloisons simple ossature métallique

Type d'espace	Entre	Et
Crèche	Salle de repos	Locaux similaires Circulation
	Assistante sociale	
	Infirmerie Bureaux	
	Espace sommeil	Espace sommeil
Centre médical	Tous types de locaux hors type 1	Tous types de locaux hors type 1

- **Gabarit :  $\geq 100\text{mm}$**
- **Performances acoustiques :** Indice d'affaiblissement acoustique  $R_w + C \geq 48 \text{ dB}$
- **Composition :**
  - Simple ossature métallique, ép.  $\geq 50\text{mm}$  ;
  - Laine minérale, ép.  $\geq 40\text{mm}$  de densité  $\geq 30\text{kg/m}^3$  à l'intérieur des montants de l'ossature ;
  - 2 plaques de plâtre  $2 \times 12,5\text{mm}$  pose entrecroisée sur chaque face de la cloison, densité  $\geq 10\text{kg/m}^2$  ;

- Bande résiliente PE 5 à 10mm autocollante au sol et plafond sur la largeur de la cloison (y compris plaques de plâtre) ainsi que pour les contacts de l'ossature avec les parois mitoyennes (contacts périphériques) ;
- Joint d'étanchéité en silicone souple.

- **Schéma de principe :**

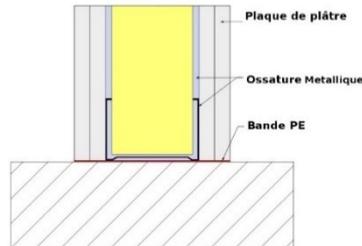


Figure 3 : Schéma de principe - Vue en plan de la cloison à simple ossature métallique

- **Mise en œuvre :**

Les cloisons simple ossature métallique sont mises en œuvre **AVANT** la chape flottante et **AVANT** le faux plafond.

Au préalable, la bande résiliente d'épaisseur 5 à 10 mm est collée sur l'épaisseur de l'ossature prévue au sol ainsi qu'au niveau des contacts périphériques.

Les rails de l'ossature métallique sont ensuite fixés au sol et aux parois latérales conformément aux prescriptions du fabricant. **Les cloisons sont toute hauteur.**

Une fois l'ossature posée dans les règles de l'art, un matériau absorbant acoustique de type laine minérale d'épaisseur  $\geq 40$  mm est intercalé **de manière continue** dans les profilés métalliques.

Les plaques de plâtre de la première couche seront disposées verticalement et fixées jointivement sur les montants de l'ossature, **en veillant à ce qu'elles reposent sur la membrane résiliente au sol et sur la membrane fixée aux murs pour les bords latéraux.** Les joints verticaux seront positionnés au niveau d'un profilé et les vis sur l'ossature sont alternées. Les plaques de la première couche seront jointoyées sommairement.

Ensuite, les plaques de la deuxième couche seront **entrecroisées** à la première couche de manière à ce que les joints ne se superposent pas. **Elles reposeront sur la membrane résiliente au sol et sur la membrane fixée aux murs pour les bords latéraux** et seront ensuite soigneusement rejointoyées et enduites. Pour garantir une bonne désolidarisation du doublage, un trait de scie sera réalisé au niveau des jointures (pendant que l'enduit est toujours frais), puis un joint Elastofill souple type joint silicone souple ou Elasto WP 15 ou équivalent sera mis en œuvre.

La mise en œuvre des raccords est primordiale pour réduire les transmissions latérales du bruit ce qui se traduit pour les cloisons simple ossature par ce type de jonctions (liste non exhaustive, voir prescriptions fabricants) :

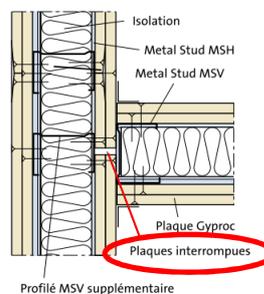


Figure 4 : Exemple des jonctions à prévoir pour les cloisons à simple ossature (source : doc Gyproc)

### 5.3.2 Parois séparatives en double blocs de plâtre

#### **Application :**

Tableau 18 : Localisation des cloisons en double blocs de plâtre

Type d'espace	Entre	Et
Crèche	Dortoir adulte	Circulation / WC
	Espace sommeil	Accueil parent Circulation Stockage
	Allaitement	Espace jeux / sommeil
	Espace jeux	Circulation
	Espace sommeil	Espace sommeil

- **Gabarit prévu :  $\geq 220\text{mm}$**
- **Composition prévue :**
  - Blocs de plâtre, ép.  $\geq 100\text{mm}$  de densité  $\geq 950\text{kg/m}^3$  ;
  - Laine minérale, ép.  $\geq 40\text{mm}$  dans une coulisse ép.  $\geq 50\text{mm}$  ;
  - Doublage blocs de plâtre, ép.  $\geq 70\text{mm}$  de densité  $\geq 950\text{kg/m}^3$  désolidarisés en haut de parois.
- **Mise en œuvre :**

Au préalable, la surface de contact au sol doit être soigneusement nettoyée et plane puis les panneaux d'isolation sont collés à la paroi support.

L'isolant en laine minérale sera de préférence présenté sous forme de panneaux semi-rigides et sera au besoin maintenu sur toute la hauteur à l'aide de points de colle sur le mur porteur. La conservation d'un vide de 10mm est souhaitable pour optimiser les performances.

Les blocs de plâtre sont ensuite montés dans les règles de l'art jusqu'à environ 20 mm de la paroi supérieure et l'ouverture restante est ensuite colmatée à l'aide de mousse PU acoustique type Mousse Flexifoam de chez Soudal ou équivalent. La mousse est ensuite coupée en chanfrein puis une bande de Gitex est appliquée afin de éviter l'apparition de microfissures.

Une fois finalisées, les parois sont soigneusement enduites sur une face minimum par un enduit mince de type plâtre de 2 ou 3mm. Un trait de coupe est ensuite réalisé à la jointure avec le plafond et murs porteurs pour éviter les points de contacts rigides entre le plafonnage et la structure.

La finition des joints latéraux et supérieurs se fait à l'aide d'une pâte souple type joint Elastofill souple ou équivalent lors des travaux de peinture.

### 5.3.3 Parois séparatives maçonnées

#### **Application :**

Murs porteurs

- **Gabarit prévu :  $\geq 200\text{mm}$**
- **Composition prévue :**
  - Blocs béton ou voile béton, ép.  $\geq 200\text{mm}$  et de densité  $\geq 1375 \text{ kg/m}^3$  sauf ponctuellement (voir exceptions ci-dessous).

#### **Exceptions :**

En raison d'objectifs d'isolement acoustique plus élevés, les parois suivantes doivent être prévues en voile béton ou blocs béton plein de densité  $\geq 2100 \text{ kg/m}^3$  :

Tableau 19 : Localisation des cloisons maçonnées nécessitant une densité plus élevée

Type d'espace	Entre	Et
Crèche	Psychomotricité	Dortoir adulte
	Espace de sommeil	Salle de repos

- **Mise en œuvre :** Idem point 5.1.1.

## 5.4 Menuiseries intérieures

### 5.4.1 Cloisons / modules vitrés

- a) Type V1 : Vitrage de performance  $Rw + C \geq 38$  dB
- **Performances acoustiques** : Indice d'affaiblissement :  $Rw + C \geq 38$  dB
  - **Composition** :
    - Châssis fixe en bois intégrable à la structure des cloisons en plaques de plâtre ;
    - Vitrage de type 10/12/6, 44.2/14/6 ou équivalent.

#### Remarques :

- Plus l'espace entre les vitrages sera important, plus la performance du module vitré sera élevée, surtout si l'on place une bande ou mousse absorbante dans le vide créé ;
- Dans le cas où les menuiseries intérieures (portes) seraient vitrées, ces dernières devront présenter les mêmes performances acoustiques.

- b) Type V2 : Vitrage de performance  $Rw + C \geq 36$  dB
- **Performances acoustiques** : Indice d'affaiblissement :  $Rw + C \geq 36$  dB
  - **Composition** :
    - Châssis fixe en bois intégrable à la structure des cloisons en plaques de plâtre ;
    - Simple vitrage feuilleté acoustique type 8/12/6, 44.2/10/6 ou équivalent.
- c) Type V3 : Vitrage de performance  $Rw + C \geq 27$  dB
- **Performances acoustiques** : Indice d'affaiblissement :  $Rw + C \geq 27$  dB
  - **Composition** :
    - Châssis fixe en bois intégrable à la structure des cloisons en plaques de plâtre ;
    - Simple ou double vitrage type 4/16/4 ou équivalent.

- d) Mise en œuvre

#### Les détails de raccord châssis / parois seront soumis pour approbation.

Les châssis seront directement intégrés dans les cloisons en plaques de plâtre. Entre le châssis et la cloison, sur toute la surface de contact, sera préalablement appliquée une bande en mousse à cellules fermées pour assurer l'étanchéité.

Les éventuels volumes entre le côté du châssis et le côté du mur seront comblés idéalement avec de laine minérale ou de mousse PU acoustique expansive.

Les lisses hautes et basses des modules vitrés seront remplies par blocs d'isolation composés panneaux agglomérés + laine de roche afin que ces dernières ne détériorent pas de manière importante l'isolement.

### 5.4.2 Portes

- a) Type P1 : Porte de performance  $Rw + C \geq 38$  dB
- **Performances acoustiques** : Indice d'affaiblissement :  $Rw + C \geq 38$  dB
  - **Gabarit** :  $\geq 50$  mm

- **Composition porte type P1 :**

- Bloc porte pleine acoustique en bois composite d'épaisseur  $\geq 50\text{mm}$  sur huisseries bois ou métalliques adaptées avec bourrage de laine minérale pour étanchéiser les contacts avec les cloisons ;
- Nombre de paumelles : minimum 3 ;
- Seuil : Joint tombant (plinthe automatique) ou seuil suisse selon PV fabricant ;
- Joint à double-lèvre sur tout le pourtour du listel et le vantail ;
- Finition souhaitée (brute, stratifiée ou placage bois).

b) Type P2 : Porte de performance  $R_w + C \geq 32 \text{ dB}$

- **Performances acoustiques :** Indice d'affaiblissement :  $R_w + C \geq 32 \text{ dB}$
- **Gabarit :**  $\geq 50 \text{ mm}$
- **Composition porte type P2 :** Idem porte P1

c) Type P3 : Porte de performance  $R_w + C \geq 30 \text{ dB}$

- **Performances acoustiques :** Indice d'affaiblissement :  $R_w + C \geq 30 \text{ dB}$
- **Gabarit :**  $\geq 50 \text{ mm}$
- **Composition porte type P3 :** Idem porte P1

d) Type P4 : Porte de performance  $R_w + C \geq 27 \text{ dB}$

- **Performances acoustiques :** Indice d'affaiblissement :  $R_w + C \geq 27 \text{ dB}$
- **Gabarit :**  $\geq 40 \text{ mm}$
- **Composition porte type P4 :**

Les portes de type P3 seront à âme pleine et équipées d'une simple bâttée avec joints périphériques à lèvres ainsi que d'un joint bas sur porte type Kaltefein ou équivalent.

e) Mise en œuvre

**Les détails de raccord portes / parois seront soumis pour approbation.**

La mise en œuvre des portes devra être tout particulièrement soignée.

L'étanchéité du bloc porte sera assurée en remplissant le volume entre le châssis dormant de la porte et la maçonnerie par un matériel insonorisant type laine minérale de densité  $70\text{kg/m}^3$ . La mousse PU anti-feux ne sera pas accepté sauf en cas de garantir des performances par le fabricant.

Un joint type guillotine, Kaltefein ou bien un seuil Suisse en de bas de porte sera mis en place pour garantir l'étanchéité acoustique.

Un joint de finition de mastic souple de la couleur la plus discrète sera réalisé sur toute la périphérie intérieure et extérieure du bloc porte.

Les jeux maximums autorisés ne devront pas excéder ceux définis par le constructeur. Pour information, les jeux usuels à considérer pour les portes acoustiques sont les suivants :

*Tableau 20: Jeux maximums autorisés pour les portes acoustiques*

<b>Jeux maximum autorisés (mm) pour portes acoustiques</b>	
Entre vantail (vantaux) et l'huisserie	1
Entre les vantaux d'une double-porte	1
Entre vantail (vantaux) et sol :	
- Revêtement de sol dur et plat	2
- Tapis	2

### 5.4.3 Récapitulatif modules vitrés et portes

Tableau 21 : Récapitulatif des modules et portes vitrées du projet

Type d'espace	Entre	Et	Type de vitrage	Type de porte	
Crèche	Espace jeux	Espace sommeil	Type V1	Type P2	
	Psychomotricité	Espace jeux	-	Type P1	
		Psychomotricité	Psychomotricité	-	Type P1
	Circulation		Directrice	-	Type P1
			Assistante sociale	-	Type P1
			Cabinet médical	Type V1	Type P1
			Autres bureaux	-	Type P3
			Infirmierie		
			Allaitement		
			Dortoir	-	Type P2
			Salle de réunion	Type V2	Type P3
	Espace jeux	Type V3	Type P4		
Psychomotricité	-	Type P4			
Espace santé	Médecine du travail	Autres locaux / circulation	-	Type P1	
	Autres locaux médicaux	Locaux similaires / circulation	-	Type P3	
	Bureaux	Bureaux	-	Type P4	
		Vestiaires	-	Type P4	
	Cour	Circulation	-	Type P1	
		Salle du personnel	-	Type P2	
Circulation	Bureaux	-	Type P3		

### 5.4.4 Grilles de transfert

Pour assurer la ventilation des locaux, la mise en œuvre de grilles de transfert est nécessaire.

- Performances :**

Les grilles de transfert devront présenter les performances acoustiques suivantes :

- **$D_{n,e,w} + C \geq 42\text{dB}$**  pour les locaux à critère de confidentialité

Les locaux concernés sont les suivants :

- › Médecine du travail vis-à-vis de la circulation (espace santé)
- › Directrice, assistante sociale, cabinet médical vis-à-vis de la circulation (crèche)

Pour ces locaux, les grilles de transfert seront prévues en imposte.

- **$D_{n,e,w} + C \geq 35\text{dB}$**  pour les autres locaux

Les locaux concernés sont les suivants :

- › Salle de réunion (crèche)
- › Salle de repos (crèche)
- › ACP (crèche)
- › Secrétariat (crèche)

Pour ces locaux, les grilles de transfert pourront être intégrées aux portes.

- Mise en œuvre :**

Les grilles de transfert devront impérativement être paramétrés pour que la longueur de l'élément soit le plus réduit possible.

## 5.5 Traitement absorbant des locaux

### 5.5.1 Traitement du plafond

a) Type 1 : Eléments absorbants suspendus

#### Application :

- Espaces de jeux (Unités 1 à 12)
- Espaces psychomotricité
- **Gabarit :  $\geq 540$  mm (hauteur de suspension comprise)**
- **Composition :**

Panneaux acoustiques absorbants suspendus au plafond et composés d'une épaisseur  $\geq 40$ mm de laine minérale compressée ou équivalent. Les deux faces seront équipées d'un voile acoustique.

Les panneaux acoustiques devront au minimum présenter les aires d'absorption équivalentes suivantes :

Tableau 22 : Aires d'absorption équivalente minimum des éléments suspendus

Fréquences (Hz)	Aire d'Absorption Acoustique Equivalente					
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Aire d'absorption équivalente (m <sup>2</sup> /module) – Plage seule Module 1160x1160x40	0,5	1,0	1,8	2,5	2,5	2,4

- **Mise en œuvre :**

Les panneaux acoustiques seront mécaniquement fixés au plafond à l'aide de câbles métalliques verticaux et à une distance  $\geq 500$ mm du plafond. Les systèmes de fixation seront mis en place aux emplacements choisis directement sur les parois supports. Les panneaux acoustiques seront ensuite fixés ou clipsés au système de fixation.

Les panneaux seront répartis dans le local de façon la plus homogène possible.



Figure 5 : Exemples d'éléments absorbants suspendus (source : Rockfon)

b) Type 2 : Plafond absorbant en plaque de plâtre perforée - standard

#### Application :

- Espaces de jeux (Unités 1 à 12 excepté U4 et U5) / Zones de change
- Espaces sommeil et dortoirs
- Allaitement
- Espace psychomotricité
- **Gabarit :  $\geq 60$  mm**

- **Composition :**

Plafond absorbant en plaque de plâtre perforé composé de 50mm de laine minérale dans un plénum  $\geq$  60mm fonction du type de local.

Les plaques de plâtre présenteront un taux de perforation minimal de 15,0% et au minimum les performances acoustiques suivantes :

Tableau 23 : Performances minimum d'absorption acoustique du plafond de type 2

Epaisseur isolant / Plénum (mm)	Absorption acoustique $\alpha_p$						$\alpha_w$
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
50 / 400	0,61	0,58	0,70	0,74	0,70	0,63	0,75
50 / 60	0,53	0,62	0,74	0,72	0,69	0,62	0,70

- **Mise en œuvre :**

Les suspentes des faux plafonds ne doivent en aucun cas être fixées aux gaines ou les toucher sous peine de voir la mise en vibration des gaines se transmettre au faux-plafond.

Les plaques de plâtre perforé sont fixées conformément aux prescriptions du constructeur, sur une structure métallique simple ou double respectant un entre-axe de 400 mm entre les profilés porteurs, cet entre-axe doit être adapté en cas d'exposition aux chocs. Voir CSC Architecte.

Les perforations des plaques doivent toujours être alignées diagonalement et transversalement en cas de bande continu (contrôle optique). Les plaques doivent être fixées à l'aide de vis à fixation rapide sur les profilés. Les plaques sur le profilé du bord ne doivent cependant pas être vissées.

Au fur et à mesure du montage des plaques, insérer le matelas d'absorbant de 50mm ou plus dans le plénum.



Figure 6 : Exemple de solution acoustique en plaques de plâtre perforé

c) Type 3 : Plafond absorbant en plaque de plâtre perforée – hautes performances

**Application :**

- Espaces de jeux (Unités 4 et 5)

- **Gabarit :  $\geq$  60 mm**

- **Composition :**

Plafond absorbant en plaque de plâtre perforé composé de 50mm de laine minérale dans un plénum  $\geq$  60mm (voir tableau suivant pour les coefficients d'absorption acoustique).

Les plaques de plâtre présenteront un taux de perforation minimal de 19,0% et au minimum les performances acoustiques suivantes :

Tableau 24 : Performances minimum d'absorption acoustique du plafond de type 3

Epaisseur isolant / Plénum (mm)	Absorption acoustique $\alpha_p$						$\alpha_w$
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
50 / 400	0,69	0,63	0,77	0,81	0,74	0,73	0,80
50 / 60	0,49	0,66	0,83	0,83	0,78	0,72	0,85

- **Mise en œuvre :**

Idem point précédent.

d) Type 4 : Plafond absorbant bacs métalliques perforés

**Application :**

- Circulations
- Bureaux

- **Gabarit :  $\geq 60$  mm**

- **Composition :**

Plafond absorbant en bacs acier perforé composé de 50mm de laine minérale dans un plénum  $\geq 200$ mm.

L'envers des lames est équipé d'un feutre noir non tissé collé sur l'ensemble de la surface perforée.

Les lames seront de largeur 75, 150 ou 225 à bords chanfreinés avec un taux de perforation minimal de 19,0% (diamètre 2mm) et au minimum les performances acoustiques suivantes :

Tableau 25 : Performances minimum d'absorption acoustique du plafond de type 4

Epaisseur isolant / Plénum (mm)	Absorption acoustique $\alpha_p$						$\alpha_w$
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
50 / 200	0,30	0,67	0,87	0,58	0,71	0,70	0,75

- **Mise en œuvre :**

Les suspentes des faux plafonds ne doivent en aucun cas être fixées aux gaines ou les toucher sous peine de voir la mise en vibration des gaines se transmettre au faux-plafond. Voir aussi prescriptions fournisseur.

### 5.5.2 Traitement des murs

a) Type 1 : Panneaux muraux plaque de plâtre perforé

**Application :**

- Espaces de jeux (Unités 1 à 12)
- Espaces psychomotricité

- **Gabarit :  $\geq 60$  mm**

- **Composition :**

Revêtement mural plaque de plâtre perforé composé de 50mm de laine minérale dans un plénum  $\geq 60$ mm (voir tableau suivant pour les coefficients d'absorption acoustique).

Les plaques de plâtre présenteront un taux de perforation minimal de 15,0% et au minimum les performances acoustiques suivantes :

Tableau 26 : Performances minimum d'absorption acoustique du revêtement mural – plénum 60mm

Epaisseur isolant / Plénum (mm)	Absorption acoustique $\alpha_p$						$\alpha_w$
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
50 / 60	0,53	0,62	0,74	0,72	0,69	0,62	0,70

- **Mise en œuvre :**

Idem point 5.5.1.

b) Type 2 : Panneaux muraux tôle perforée

**Application :**

- Circulation espace santé

- **Gabarit :  $\geq 50$  mm**

- **Composition :**

Revêtement mural en tôle perforée composé de 50mm de laine minérale recouvert d'un voile noir sur la face visible et mise en œuvre dans un plénum  $\geq 50$ mm (voir tableau suivant pour les coefficients d'absorption acoustique).

Les panneaux présenteront un taux de perforation minimal de 20,0% et au minimum les performances acoustiques suivantes :

Tableau 27 : Performances minimum d'absorption acoustique du revêtement mural – plénum 50mm

Epaisseur isolant / Plénum (mm)	Absorption acoustique $\alpha_p$						$\alpha_w$
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
50 / 50	0,25	0,72	0,83	0,83	0,78	0,72	0,85

- **Mise en œuvre :**

Idem point 5.5.1.

5.5.3 *Synthèse des surfaces absorbantes par type de local*

Tableau 28 : Synthèse des surfaces absorbantes du projet

Local	Unité	Plafond		Mur	
		Type	Surface	Type	Surface
Espace de jeux	U1 / U2 / U3	Type 1 Type 2	$\geq 35\%$ $\geq 18\%$	Type 1	$\geq 30m^2$
	U4	Type 1 Type 3	$\geq 30\%$ $\geq 45\%$	-	-
	U5	Type 1 Type 3	$\geq 27\%$ $\geq 42\%$	-	-
	U6 / U11	Type 1	$\geq 48\%$	Type 1	$\geq 10m^2$
	U7 / U9	Type 1 Type 2	$\geq 38\%$ $\geq 25\%$	-	-
	U8	Type 1 Type 3	$\geq 12\%$ $\geq 65\%$	-	-
	U10	Type 1	$\geq 55\%$	-	-
	U12	Type 1 Type 2	$\geq 35\%$ $\geq 43\%$	-	-
Espaces sommeil	U1 à U12	Type 2	100%	-	-
Espaces psychomotricité	-	Type 1 Type 2	$\geq 35\%$ $\geq 25\%$	Type 1	$\geq 20m^2$
Bureaux / Allaitement	-	Type 4	100%	-	-
Circulation	-	Type 4	100%	-	-
Circulation – Espace santé	-	-	-	Type 2	$\geq 85m^2$

## 6 AUTRES PRESCRIPTIONS

### 6.1 Trémies techniques

Le bruit généré à l'intérieur des gaines techniques doit être **inférieur à 60 dB(A)**. Toutes les mesures devront être prises pour respecter cet objectif (coquilles insonorisantes, bon dimensionnement des tuyauteries et décharges...).

#### 6.1.1 *Type 1 : Cloisons blocs de plâtre*

**Application :** Trémies donnant sur circulation ou rangements.

- **Gabarit prévu :  $\geq 100\text{mm}$**
- **Composition prévue :**
  - Blocs de plâtre enduits 1 face, ép.  $\geq 100\text{mm}$  de densité  $\geq 950\text{ kg/m}^3$  et désolidarisés en haut de paroi.
- **Mise en œuvre :**

Idem point 5.3.2.

Les conduites seront systématiquement isolées localement au droit de la traversée du complexe (voir point 6.3).

#### 6.1.2 *Type 2 : Cloisons blocs béton*

**Application :** Trémies donnant sur espaces autres que circulations ou rangements.

- **Gabarit prévu :  $\geq 140\text{mm}$**
- **Composition prévue :**
  - Blocs béton creux ou voile béton, ép.  $\geq 140\text{mm}$  enduits 1 face et de densité  $\geq 1450\text{ kg/m}^3$ .

**Remarque :** Le choix de blocs béton lourd permet d'optimiser l'isolement entre le bruit généré dans les trémies et les locaux.

- **Mise en œuvre :**

La mise en œuvre devra être soignée. Les blocs devront être correctement ajustés et parfaitement jointifs de façon à éviter les fuites acoustiques.

Les blocs sont montés jusqu'à environ 20mm de la paroi supérieure et l'ouverture restante est ensuite colmatée à l'aide d'une mousse PU acoustique type Flexifoam de chez Soudal ou équivalent. La mousse est ensuite coupée avec chanfrein et les blocs sont enduits.

Les conduites seront systématiquement isolées localement au droit de la traversée du complexe (voir point 6.3).

### 6.2 Equipements techniques

L'ensemble des équipements et locaux techniques devront respecter les valeurs limites de la Région Bruxelles Capitale applicables au droit des riverains les plus proches, soit :

- 36 dB(A) pour la période la plus contraignante de nuit 22-7h et les dimanches (période C) ;
- 42 dB(A) en période de soirée 19-22h et le samedi (période B) ;
- 48 dB(A) en journée 7-19h (période A).

Un système de minuterie est vivement recommandé pour permettre de stopper les équipements lorsqu'il n'y en a pas la nécessité (nuit et week-end en particulier).

Dans tous les cas, les solutions présentées ci-après sont des prescriptions minimales qui devront au besoin être adaptées de manière à ce que le niveau de bruit total généré respecte les niveaux sonores réglementaires au droit des riverains les plus proches et en fonction des périodes d'apparition de la source.

C'est pourquoi les solutions proposées par l'entrepreneur devront impérativement être mises à jour en fonction des équipements finaux sélectionnés et seront au-préalable validées par l'acousticien. Au besoin des solutions complémentaires seront mises en œuvre (écrans, capotages, etc.).

**Des notes de calculs et fiches techniques des silencieux comme des équipements de ventilation seront demandées pour validation des solutions proposées.**

### 6.2.1 *Equipements techniques en toiture*

Le projet prévoit l'installation en toiture de 2 groupes d'extraction hotte, 2 machines frigo (2kw) et 1 groupe de pulsion / extraction (65kw).

Dans le cas présent, pour que les équipements respectent les valeurs limites au droit des riverains les plus proches (situés à environ 10m), il est nécessaire que les niveaux de pression acoustique rayonné  $L_p$  par chaque équipement (y compris raccords avec les gaines) ne dépasse pas :

- **44 dB(A)** à 1m en cas de fonctionnement la nuit (22-7h) et le dimanche (période C) ;
- **50 dB(A)** à 1m en cas de fonctionnement en soirée (19-22h) et le samedi (période B) ;
- **55 dB(A)** à 1m en cas de fonctionnement en journée (7-19h) uniquement (période A).

En outre les spectres des appareils ne doivent pas induire de caractère tonal car induit un terme correctif qui pourrait rendre les équipements non-conformes.

La mise en place d'une minuterie pour limiter la période de fonctionnement des appareils à la période de jour et/ou de soirée (périodes A et B uniquement) est impérative pour accepter les objectifs les moins contraignants décrits ci-dessus. Dans le cas inverse, les équipements et solutions doivent être dimensionnés pour atteindre l'objectif applicable de nuit.

### 6.2.2 *Réseaux de Rejet / Prise d'Air Neuf vers l'extérieur*

Des silencieux seront prévus sur le réseau Air Neuf et Rejet de tous les groupes de ventilation. Ils seront de type rectangulaire (à baffles parallèles) afin de garantir une bonne performance et ne pas générer un bruit trop important.

Les silencieux sélectionnés permettront de respecter les valeurs limites de la Région Bruxelles - Capitale au droit des riverains les plus proches (voir point 4.7).

Au besoin les gaines situées à l'extérieur seront doublées jusqu'à la fin des silencieux pour éviter le bruit rayonné par les gaines.

Ils devront être mis en œuvre dans les gaines de Prise d'Air Neuf et de Rejet au plus proche possible du groupe, en laissant toutefois la distance nécessaire pour le bon écoulement de l'air (1m minimum de détente souhaitée avant /après la centrale et avant/après un coude).



Figure 7 : Exemple de silencieux à baffles parallèles

En outre les systèmes de ventilation devront respecter les critères suivants :

- Vitesse maximum de 10m/s dans les silencieux et de 2m/s au niveau des grilles de Rejet et d'Air Neuf.

### 6.2.3 Réseaux de soufflage / extraction vers/ depuis les locaux

L'installateur aura à charge de dimensionner les silencieux de manière à garantir les objectifs. Les solutions proposées seront préalablement soumises à l'acousticien pour validation.

De manière générale, les réseaux seront dimensionnés de façon à limiter les pertes de charges (léger surdimensionnement du groupe de ventilation si nécessaire) et les changements de direction et de section (vitesse) seront graduels plutôt qu'abruptes.

#### a) Silencieux primaires

Pour respecter les objectifs en termes de niveaux de bruit, des **silencieux acoustiques primaires** sont également prévus sur les réseaux de soufflage et reprise d'air des locaux. Ils seront aussi de type rectangulaire (à baffles parallèles) afin de garantir une bonne performance et ne pas régénérer un bruit trop important.

En outre les systèmes de ventilation devront respecter les critères suivants :

- Vitesse maximum de 5m/s dans les gaines et de 10m/s dans les silencieux.

#### b) Silencieux secondaires ou gaines isophoniques

Des **silencieux acoustiques secondaires** sous forme de sections de gaine flexible acoustique (gaine isophonique) **d'une longueur minimale de 1m** seront placées avant chaque bouche de pulsion et d'extraction située dans une pièce où l'objectif de bruit d'installation est  $\leq 45$  dB(A).

Pour les locaux où l'objectif de bruit d'installation  $> 45$  dB(A) la mise en œuvre d'une gaine flexible acoustique en amont des bouches n'est pas obligatoire sous réserve que le silencieux primaire soit suffisamment performant pour respecter les niveaux sonores maximums de bruit d'équipement repris au chapitre 4.6.1. S'il s'agit d'un local sensible présentant un risque d'interphonie (détérioration de l'isolement via les gaines de ventilation) le flexible acoustique sera conservé.

Les vitesses d'air aux bouches seront limitées à 2 m/s maximum. Idéalement le dimensionnement sera fait sur base d'une vitesse d'air de 1,5 m/s pour les locaux sensible de type espaces de sommeil, espaces de jeux, locaux médicaux, espaces psychomotricité.

**Remarque** : La mise en œuvre des silencieux primaires et secondaires devra être soignée. Ces derniers ne devront en aucun cas être écrasés sous peine de voir leurs performances acoustiques diminuer.

### 6.2.4 Interphonie

Afin d'éviter l'apparition de phénomène d'interphonie (passage du bruit entre locaux via les gaines de ventilation), les piquages directs à partir d'une gaine centrale sont préférables. **Cette gaine centrale sera localisée impérativement au niveau des circulations ou espaces ouverts** : elle ne peut traverser les locaux sensibles type salles de classe, bibliothèque etc. sous peine de ne pas atteindre les objectifs d'isolement fixés entre locaux.

En cas de piquage commun pour plusieurs locaux, les derniers piquages avant les pièces à ventiler devront être séparés entre eux d'une distance d'au moins 1m. Il est recommandé en effet d'éviter les piquages face à face lorsque ces derniers desservent 2 locaux différents.

Afin d'éviter les problèmes d'interphonie, les bouches des locaux sensibles seront au minimum équipées d'1m de gaine flexible acoustique type Sonoflex ou équivalent.

### 6.2.5 Bouches de ventilation

Afin de respecter les niveaux sonores maximum dans les locaux, les bouches de ventilation ne devront pas trop régénérer de bruit. Pour cela, les vitesses d'air en conduits terminaux et au droit des bouches doivent être limitées à maximum 1,5m/s.

En outre les bouches auront les caractéristiques suivantes :

Tableau 29 : Niveaux de puissance maximum de régénération à la bouche

Réf.	Type de local	Niveau de puissance maximum de régénération à la bouche (Lw)	Courbe NR correspondant
1	<b>Crèche :</b> Espaces de jeux / sommeil / allaitement Salle psychomotricité Infirmerie / médecin  <b>Centre de santé :</b> Locaux médicaux / salle de cours	30 dB(A)	NR 25
2	Bureaux / salle de réunion Salle du personnel / secrétariat	40 dB(A)	NR 35
3	Circulation /espace de rencontre	45 dB(A)	NR 40
4	Sanitaires	65 dB(A)	NR 60
5	Cuisine	50 dB(A)	NR 45
6	Locaux techniques	75 dB(A)	NR 70

**Remarque :** Si les bouches de ventilation sont équipées de cônes centraux réglables, leurs positions par rapport à la bouche devra être réglée de façon pour ne pas émettre un bruit de régénération trop important (voir tableau ci-dessus).

#### 6.2.6 *Autres éléments (clapets coupe-feu, registres, etc.)*

Les divers éléments de ventilation type registres, clapet coupe-feu ne devront pas régénérer plus de bruit que les niveaux de puissance sonores définis pour les bouches de ventilation au point précédent.

#### 6.2.7 *Autres recommandations liées aux équipements techniques et ventilation*

Afin de supprimer tout risque de transmission de vibrations et/ou de basses fréquences, tout équipement technique susceptible de produire de fortes vibrations doit obligatoirement être placé sur plots anti-vibratiles adaptés (fréquence de coupure < 10Hz). Les descriptifs techniques des anti-vibratiles seront soumis pour approbation.

Les conduits d'air doivent être suspendus aux éléments de structure. Un joint souple, plot ou suspente anti-vibratile est placé entre le support et le conduit pour garantir la bonne désolidarisation des gaines :

- › Nature du joint souple : caoutchouc, feutre, néoprène, à soumettre pour approbation ;
- › La fréquence propre des éléments suspendus ne doit pas excéder 10 Hz max ;
- › La fixation des conduits dans les trémies verticales est réalisée élastiquement, par joint en néoprène ou caoutchouc souple de maximum 45° shore, à des traverses qui sont fixées à la construction ;
- › Le passage des gaines dans les trémies doit en outre être soigneusement resserré avec un isolant souple type laine minérale, finition par joints silicone souple.

Enfin, les recommandations suivantes sont également d'application :

- › Ne pas installer les équipements vibrants en contact avec les murs périphériques et gaines techniques ;
- › Désolidariser les tuyauteries et autres pièces en contact avec les équipements vibrants à l'aide d'un manchon souple ou équivalent.

## 6.3 **Équipements sanitaires**

### 6.3.1 *Tuyauteries*

Afin d'éviter que du bruit en provenance des sanitaires et/ou trémies techniques ne soit transmis aux différents locaux, des systèmes anti-vibratiles adaptés (manchons souples, collier anti-vibratiles...) devront être mis en œuvre sur les tuyauteries.

Une attention particulière devra être apportée à la traversée des parois : chaque ouverture devra être très soigneusement refermée par un resserrage en mousse acoustique ou par de la laine minérale + joint souple silicone.

Au besoin des coquilles insonorisantes pourront être installées autour des tuyauteries les plus bruyantes.

La pression de l'eau devra être correctement réglée de manière à optimiser le bruit dans les tuyauteries tout en conservant les besoins de pression nécessaire au bon fonctionnement des équipements sanitaires.

Les impositions suivantes sont également d'application :

- Eviter tous contacts durs entre les tuyaux d'alimentation et/ou d'écoulement et la structure ;
- Les tuyaux encastrés (parois verticale et/ou dalle) sont soit équipés d'un fourreau en matière souple de diamètre adapté et plus large que la paroi traversée, soit être montés dans une gaine flexible ;
- Les tuyaux et/ou canalisations non encastrés sont fixés au moyen de colliers de fixation munis d'un joint souple ;
- Les parcours des canalisations doivent être étudiés de telle façon qu'ils évitent au maximum les locaux à critères acoustiques sévères ;
- Les tuyaux de décharge se trouvant dans le plafond de locaux à critères acoustiques sévères doivent être enrobés d'un matériau d'insonorisation.

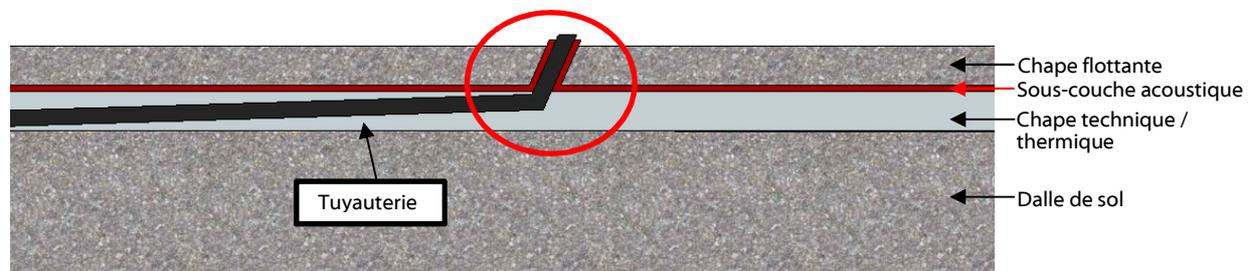


Figure 8 : Schéma de principe illustrant la désolidarisation des tuyauteries traversant la chape flottante

### 6.3.2 Bruit de chasse

- **Objectifs dans les sanitaires :**

- Appareils sanitaires :  $LA_{instal} \leq 70$  dBA (Courbe NR65)

Le système d'évacuation des WC devra être choisi de manière à être le plus silencieux possible (agrandissement de la gaine d'évacuation par exemple) et ne devra en aucun cas dépasser la valeur indiquée ci-dessus. La mise en œuvre de gaines de décharges ayant des caractéristiques spécifiques contre le bruit est à favoriser. Il faut également prévoir l'enrobage des conduites de décharge au droit des traversées de maçonnerie pour les trémies et au droit des traversées en chape (voir point précédent).

### 6.3.3 Bruit d'impact

Les équipements sanitaires seront autant que possible désolidarisés des murs et sols afin d'éviter la transmission de bruits de chocs aux locaux des étages inférieurs ou supérieurs.

Les tuyauteries seront désolidarisées par collier ou fourreau souple (cf schéma de principe ci-dessus).

### 6.3.4 Passage eau usées dans les locaux sensibles

Dans l'absolu, les parcours des canalisations doivent être étudiés de telle façon qu'ils évitent au maximum les locaux à critères acoustiques sévères. Si les contraintes techniques ne le permettent pas, il conviendra, **au minimum**, de prévoir :

- Coude renforcé contre le bruit d'écoulement d'eau ;
- Enrobage des tuyauteries à l'aide de coquilles insonorisantes ;
- Encoffrement des tuyauteries concernées à l'aide d'une caisson indépendant composé d'au moins 50mm laine minérale en face intérieur du caisson + structure métallique avec double plaque de plâtre 2x12,5mm.

## 6.4 Installations électriques

Idéalement les câbles seront soit :

- Posés en gouttière avec prises électriques en plinthe en applique sur la cloison afin de ne pas toucher aux cloisons ;
- Amenés dans les locaux via le plancher technique ou grâce à une gaine PVC coulée dans le béton.

Pour les prises encastrées dans les parois en plaques de plâtre, il est impératif de ménager au moins une travée (intervalle entre montants) entre deux percements soit environ 60cm entre les prises situées de part et d'autre de la paroi (20cm pour les parois simples en blocs de plâtre ou blocs béton) . Il sera veillé à ce que l'épaisseur de laine minérale présente dans les cloisons en plaques de plâtre reste continue sur l'ensemble de la cloison.

Les saignées et percements seront soignés et les plus réduits possibles. Ils seront ensuite correctement resserrés par un bourrage de laine minérale ou mousse PU acoustique.

Les raccordements électriques des appareils seront réalisés de manière à éviter toute liaison rigide entre les appareils et le bâtiment.

Les canalisations électriques et leurs supports (passerelles à câbles, tubages, etc.) ne créent pas de ponts acoustiques entre les parties fixes du bâtiment d'une part et les parties mobiles telles les machines sur socles antivibratoires par exemple.

Les canalisations électriques et autres tuyauteries pourront être supportées par des rails insonorisés.

En outre, les câbles électriques devront être prévus suffisamment longs pour permettre une certaine souplesse (pas de câbles trop tendus). Idéalement, une boucle des câbles de quelques centimètres sera conservée avant chaque raccordement avec les appareils principaux (compteur, appareil ventilation, groupe électrogène...) et au niveau de l'arrivée générale de l'électricité.

## 6.5 Escaliers

Il est recommandé que les escaliers soient autant que possible désolidarisés de l'ensemble de la structure afin d'éviter la transmission des bruits d'impacts vers les locaux.

Les escaliers porteront idéalement de palier à palier, sans le moindre contact avec les parois verticales maçonnées.

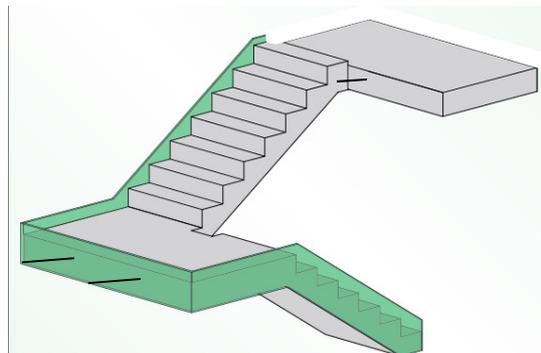


Figure 9 : Schéma de principe de désolidarisation des escaliers

Remarque : Les escaliers extérieurs ne sont pas soumis à ces prescriptions

## 6.6 Machinerie ascenseur

- Objectifs à atteindre :
  - Local technique ascenseur :  $L_{A\text{instal}} \leq 75 \text{ dB(A)}$ , courbe NR70
  - Halls ascenseurs lors ouverture des portes :  $L_{A\text{instal}} \leq 55 \text{ dB(A)}$ , courbe NR50
  - Halls ascenseurs lors passage cabine :  $L_{A\text{instal}} \leq 50 \text{ dB(A)}$ , courbe NR45
- Composition et mise en œuvre :

Des notes de calculs et fiches techniques seront demandées pour validation des solutions proposées.

Les moteurs de traction et armoires situés en gaine devront faire l'objet d'une attention particulière et devront être autant que possible désolidarisés. Le niveau sonore dans la gaine devra être limité au maximum. Les procédés les moins bruyants sont à favoriser et le bruit lié à la fermeture des portes devra être aussi réduit que possible.

Pour atteindre ces objectifs, les prescriptions suivantes sont également à prendre en compte :

- Fixer les rails de guidage au moyen d'éléments d'ancrages isolés ;
- Monter les machineries et autres éléments de l'ascenseur sur supports antivibratoires de fréquence coupure <8Hz, min. 95% ;
- Prévoir une coupure antivibratoire entre les armoires de commande et la construction ;
- Proscrire tous contacts durs, directs et/ou indirects, entre la machinerie et la construction.

## 6.7 Locaux techniques

- **Objectifs :**

- Local technique :  $LA_{\text{instal}} \leq 75 \text{ dB(A)}$  (courbe NR70)
- A l'extérieur :  $LA_{\text{instal}} \leq 42 \text{ dB(A)}$  (courbe NR 37) au droit des riverains les plus proches

- **Performances acoustiques :**

Il est nécessaire de choisir des équipements suffisamment silencieux pour que le niveau sonore à l'intérieur du local chaudière soit  $\leq 75 \text{ dB(A)}$  (courbe NR70).

A noter que ces niveaux de bruit sont d'application à +/- 1 m des appareils concernés et à +/- 1,2 m au-dessus du sol.

Il est recommandé que les chaudières, et autres équipements techniques soient installés de manière à pouvoir mettre en œuvre par après un doublage insonorisant dans le local technique. L'espace conservé au niveau des parois (murs et plafond) pour la mise en place du doublage devra au minimum être de 150mm et devra être accessible.

Afin de supprimer tout risque de transmission de vibrations et/ou de basses fréquences dans les appartements les chaudières devront être mises en place sur des plots anti-vibratiles adaptés pour stopper les basses fréquences (fréquence de coupure). Idéalement les chaudières seront posées sur une dalle flottante désolidarisée par des plots anti-vibratiles à coupure très basses fréquences (< 8 Hz).

Les précautions suivantes au niveau de la mise en œuvre devront également être prises :

- Ne pas installer les chaudières en contact avec les murs périphériques, cheminées et gaines techniques ;
- Désolidariser les tuyauteries et autres pièces en contact avec les chaudières ;
- Finitions soignées des percements ;
- Le resserrage souple des tuyauteries et gaines traversant les trémies et cloisons...

La ventilation de ces locaux devra également être étudiée de manière à ne pas créer de nuisance sonore à l'extérieur. Pour atteindre ces critères l'Entrepreneur fait une sélection d'équipements silencieux et met en œuvre des pièges à son. Les silencieux seront positionnés dans les locaux techniques ou en traversée de paroi des locaux techniques où se trouvent les équipements. Selon la performance nécessaire, ils seront de type circulaire ou rectangulaire.

## 7 Annexes

---

### 7.1 Annexe 1 : Définition des objectifs acoustiques de façade

#### 7.1.1 Situation géographique

Le projet est situé Rue des Champs, 67 à 1040 Etterbeek en Région de Bruxelles-Capitale.

#### 7.1.2 Sources de Bruits

Les sources de bruit existantes et susceptibles d'avoir une influence sur l'environnement sonore sont :

- › Le trafic routier sur la rue des Champs ;
- › Ponctuellement, le bruit lié aux livraisons du Carrefour Express à proximité (bruit transpalette notamment) ;
- › Autres bruits relatifs aux activités urbaines et bruits de voisinage...

#### 7.1.3 Mesures acoustiques

##### › Méthodologie

Les mesures ont été réalisées conformément à la norme NBN S01-400-2.

##### › Grandeurs mesurées

Niveaux acoustiques équivalents en dB(A)  $L_{Aeq}$  et 1/3 octave, évolution temporelle et indices statistiques  $L_{A95}$ ,  $L_{A90}$ ,  $L_{A50}$  et  $L_{A10}$ .

##### › Date et durée des mesures

Les mesures ont été effectuées le vendredi 17 mai 2016 pendant l'heure de pointe du matin (8h00-8h30).

##### › Matériel utilisé

1 sonomètre intégrateur de classe 1 type SOLO de marque 01dB ;  
Calibreur de classe 1 de type CAL21 (94 dB à 1000Hz) de marque 01dB ;  
Logiciel de traitement des données dBtrait32.

##### › Calibrage

Le sonomètre de classe 1 utilisé a été calibré avant et après la mesure en montrant un écart entre les calibrages inférieur à 0,5 dB. Les mesures effectuées sont donc valides.

##### › Conditions météorologiques

Les mesures ont été effectuées dans de bonnes conditions météorologiques, c'est à dire une vitesse de vent inférieure à 5m/s et pas de précipitations.

##### › Localisation des mesures

Les mesurages ont été effectués en 1 point de courte durée de 30 minute en période de jour conformément à la norme NBN S01-400-2, à 2m de hauteur et à 2m des façades. Le point de mesure a été réalisé au droit de la façade la plus exposée au bruit, soit la façade côté rue des Champs.

La figure suivante présente la localisation du point de mesure.

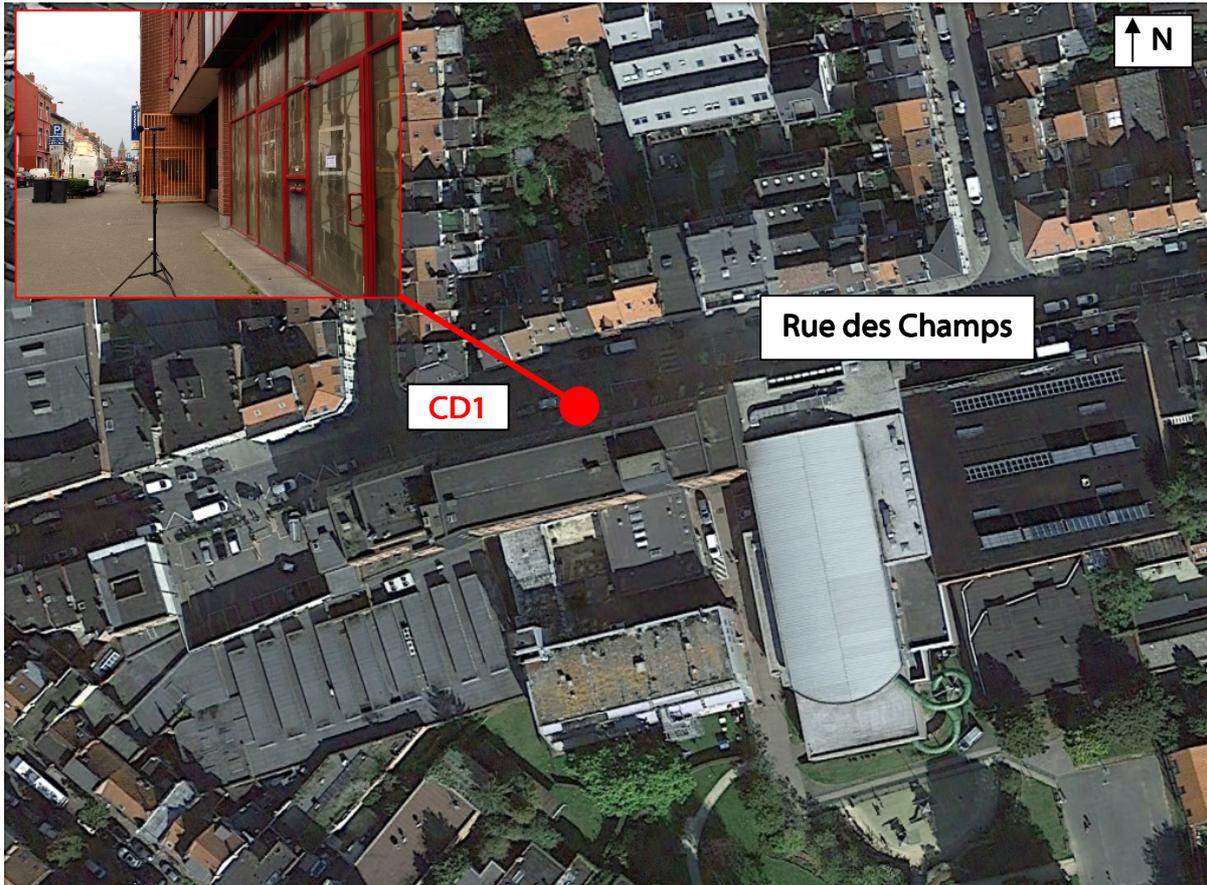


Figure 10 : Localisation des points de mesure réalisés

- › Synthèse des résultats des mesurages  
Les résultats globaux des mesures sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

Tableau 30: Résultats des mesures acoustiques en dB(A) (donnés à +/- 0,5 dB(A) près)

Points de mesurage	L <sub>Aeq</sub> (dB(A))	LA <sub>95</sub> (dB(A))
CD1 - Façade rue des Champs, n°67	63,0	49,5

#### 7.1.4 Définition des L<sub>Aréf</sub> et des LA par façade

Le L<sub>Aréf</sub> est le niveau sonore de référence déterminé selon la norme NBNS01-400-2 et évalué pour la façade la plus bruyante dont le bruit a été mesuré grâce au point CD1. Il permet de fixer les objectifs d'isolement acoustique des façades.

- › L<sub>Aréf</sub> = 63,0 dB(A)

Le L<sub>Aréf</sub> permet ensuite de déterminer les LA par façade selon les schémas de l'annexe E de la norme tels que présenté ci-après.

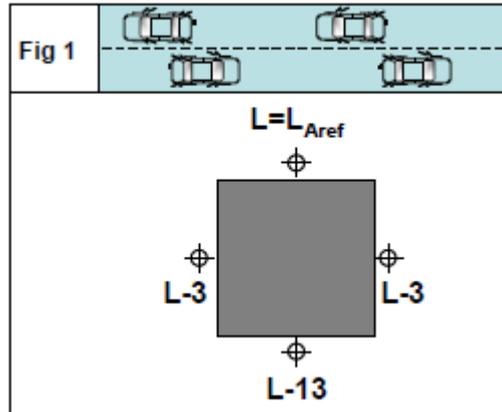


Figure 11 : Figure 1 de l'annexe E de la norme NBN S01-400-2 : 2012

Ces hypothèses permettent ainsi le calcul des  $L_A$  pour chaque pan de façade. La figure ci-après présente ces résultats.

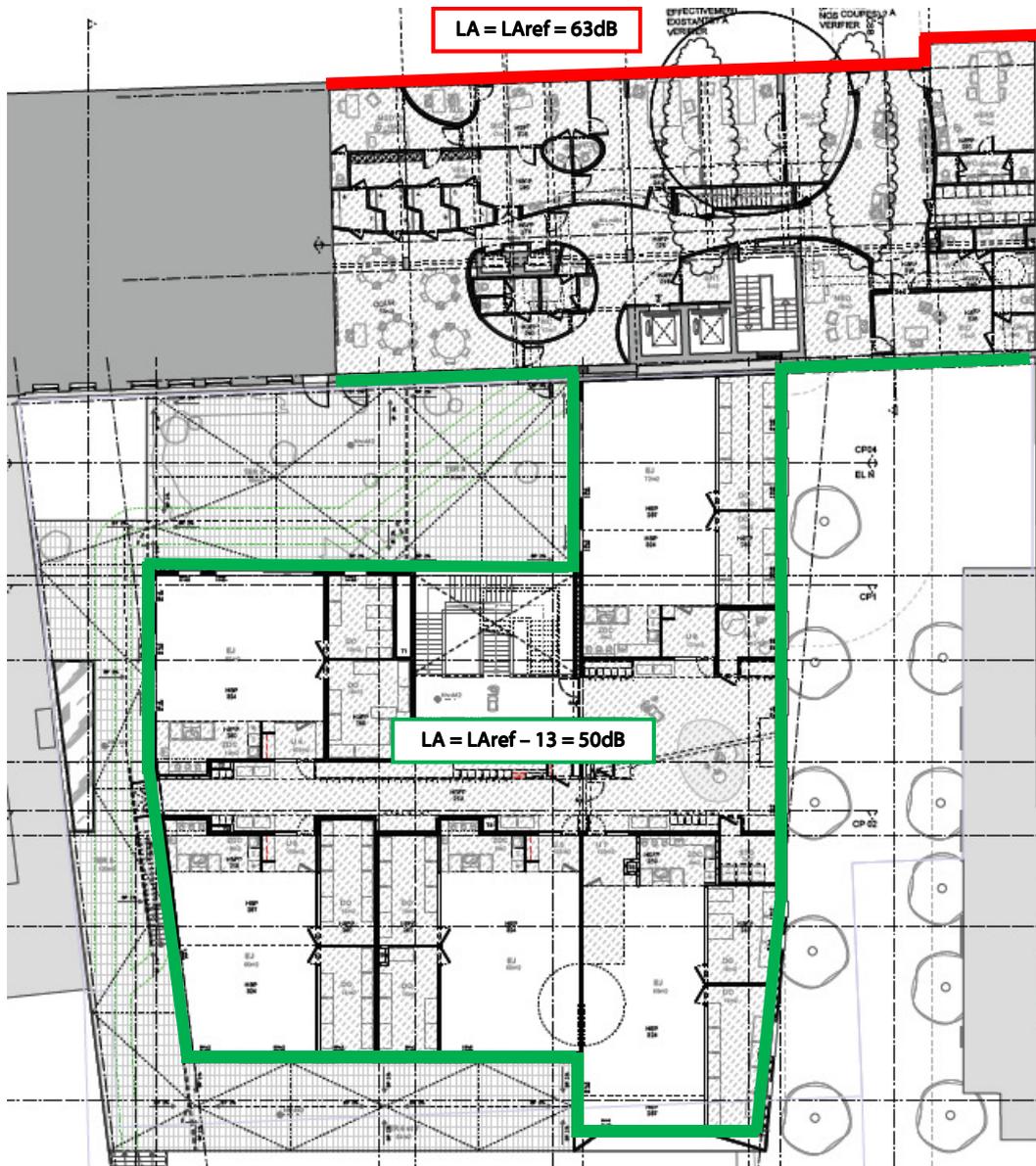


Figure 12 : Localisation des  $L_A$  par façade