



# Rapport d'étude acoustique

## Phase DCE



### ZAC Paris Rive GAUCHE

### 75 logements, une crèche et des commerces (75)

<i>Maîtrise d'Ouvrage</i>	Paris Habitat - OPH
<i>Architecte</i>	Atelier SOA Architectes
<i>BET Structures</i>	YGREC Ingénierie
<i>BET HQE</i>	INDDIGO
<i>Etabli par</i>	Franck DUFIL, acousticien
<i>N° Contrat</i>	A1212-068
<i>Version</i>	2

*La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous la forme de fac simile photographique intégral*

# Sommaire

<b>A. GENERALITES .....</b>	<b>3</b>
A.1. PRESENTATION.....	3
A.2. EXIGENCES ACOUSTIQUES .....	3
A.3. DONNEES D'ENTREES .....	4
<b>B. PRESENTATION DES EXIGENCES ACOUSTIQUES.....</b>	<b>5</b>
B.1. ISOLEMENT AUX BRUITS AERIENS VIS-A-VIS DE L'EXTERIEUR.....	5
B.2. ISOLEMENT AUX BRUITS AERIENS.....	7
B.3. NIVEAU DE BRUITS DE CHOC .....	9
B.4. CORRECTION ACOUSTIQUE .....	10
B.5. BRUITS DES EQUIPEMENTS .....	11
B.6. NIVEAU DE BRUIT DE REFERENCE.....	12
<b>C. CONTENUS DES OFFRES .....</b>	<b>13</b>
C.1. RECOMMANDATIONS GENERALES .....	13
C.2. PIECES DEMANDEES .....	14
C.3. TEXTES DE REFERENCES.....	14
<b>D. PRESTATIONS DES ENTREPRISES.....</b>	<b>15</b>
D.1. AUTOCONTROLES.....	15
D.2. COORDINATION ET LIMITES DE PRESTATIONS .....	16
D.3. ETUDES D'EXECUTION .....	16
D.4. TEXTES DE REFERENCE .....	17
D.5. DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES.....	18
D.6. ECHANTILLONS ET PROTOTYPES .....	18
D.7. SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES .....	18
D.8. REMARQUES COMPLEMENTAIRES PAR LOTS.....	19
<b>E. SPECIFICATION TECHNIQUES.....</b>	<b>21</b>
E.1. LOT N°1 : FONDATIONS SPECIALES – GROS ŒUVRE – REVETEMENTS DE FAÇADES – AMENAGEMENTS EXTERIEURS .....	21
E.2. LOT N°2 : ETANCHEITE-COUVERTURE.....	24
E.3. LOT N°3 : MENUISERIES EXTERIEURES OCCULTATIONS .....	25
E.4. LOT N°4 : CLOISONS – DOUBLAGES – FAUX-PLAFONDS .....	27
E.5. LOT N°5 : MENUISERIES INTERIEURES.....	35
E.6. LOT N°6 : METALLERIE .....	37
E.7. LOT N°7 : REVETEMENTS DE SOLS ET MURS .....	38
E.8. LOT N°8 : PEINTURE.....	40
E.9. LOT N°9 : PLOMBERIE - SANITAIRES.....	40
E.10. LOT N°10 : EQUIPEMENTS DE CUISINE .....	41
E.11. LOT N°11 : CHAUFFAGE – VENTILATION .....	41
E.12. LOT N°12 : ELECTRICITÉ CFO-CFA .....	44
E.13. LOT N°13 : APPAREILS ELEVATEURS .....	45
<b>F. GLOSSAIRE .....</b>	<b>46</b>

## A. Généralités

### A.1. Présentation

Dans le cadre de la construction d'un complexe logements/crèche/commerces du Lot T7B2 de la ZAC Paris Rive Gauche, secteur Tolbiac - Chevaleret à Paris dans le 13<sup>e</sup> arrondissement, ORFEA, en tant que membre de l'équipe de maîtrise d'œuvre, a réalisé le rapport de la phase DCE qui suit.

Cette notice récapitule dans un premier temps les objectifs acoustiques réglementaires et de confort acoustique à atteindre, puis préconise, dans un second temps, les grands principes de traitements acoustiques visant à garantir l'obtention de ces objectifs.

### A.2. Exigences acoustiques

#### a. Contexte réglementaire

La mission acoustique a pour objectif le respect des exigences réglementaires suivantes :

- **Arrêté du 30 mai 1996** relatif aux modalités de classement des infrastructures de transport terrestre et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit ;
- **Arrêté Préfectoral du 15 novembre 2000** portant classement des infrastructures de transports terrestres sur le territoire de Paris ;
- **Arrêté du 30 juin 1999** relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation ;
- **Arrêté du 27 novembre 2012** relatif à l'attestation de prise en compte de la réglementation acoustique applicable en France métropolitaine aux bâtiments d'habitation neufs.
- **Livre V, Titre VII, Chapitre 1er, Section 2 du code de l'environnement « Activités bruyantes »**

### **b. Objectifs acoustiques complémentaires**

La volonté de certification *Qualitel*, *H&E* Profil A et *Plan-Climat Ville de Paris* a été décidée pour les logements, et une démarche HQE en niveau base pour l'acoustique est affichée pour la crèche.

### **c. Aspects normatifs particuliers**

La parcelle étant soumise à des vibrations dues au passage des trains situés sous le projet, nous prendrons en compte la norme internationale ISO 2631-2 « Evaluation de l'exposition des individus à des vibrations globales du corps – Partie 2 : Vibrations dans les bâtiments (1Hz à 80 Hz) ». Cette norme définit des seuils de probabilité de gêne tactile en fonction du type de locaux soumis à examen (locaux critiques, logements, bureaux, etc.) et de la période considérée (jour ou nuit).

### **A.3. Données d'entrées**

Cette étude acoustique a été réalisée à partir :

- des plans architecte PRO ;
- des échanges avec l'équipe de maîtrise d'œuvre ;
- des prescriptions de la note acoustique du programme rédigé par PEUTZ ;
- du diagnostic vibratoire et environnemental du 30 avril 2013 réalisé par PEUTZ

## B. Présentation des exigences acoustiques

### B.1. Isolement aux bruits aériens vis-à-vis de l'extérieur

#### a. Logements

Selon l'Arrêté Préfectoral du 15 novembre 2000 portant classement des infrastructures de transports terrestres sur le territoire de Paris, les voies suivantes impactent le futur bâtiment :

- l'Avenue de France (cat. 3), située à moins de 10m de la parcelle ;
- les voies ferrées SNCF (cat.2), situées sous le projet à moins de 10m mais masquées par la dalle.

Les isolements réglementaires de  $D_{nTA,tr}$  à atteindre selon l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transport terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation affectés par le bruit (protection et/ou masquage des façades, en vues directe, latérales ou arrière) pour les logements sont indiqués schématiquement :



L'obtention de la certification H&E profil A est conditionnée par l'atteinte de la note 3 du tableau relatif à l'isolement vis-à-vis de l'extérieur. L'isolement calculé doit être supérieur ou égal à l'isolement requis. Cela ne modifie en rien les objectifs puisque nous ne cherchons pas à « sur-isoler » vis-à-vis de l'extérieur. En effet, une sur-isolation sur l'extérieur ferait émerger des bruits non souhaités à l'intérieur du bâtiment.

#### b. Crèche

La crèche ainsi que son logement de fonction seront traités au même titre que les autres logements concernant leur acoustique vis-à-vis de l'extérieur.

### **c. Commerces**

Il n'y a pas d'objectifs réglementaires pour l'isolement vis-à-vis de l'extérieur dans les commerces (hors bruits d'équipements bruyants). Cependant, compte-tenu des nuisances particulières liées aux voies ferrées situées juste en-dessous des commerces, nous préconisons un isolement minimum réalisé par la dalle support RDC de  **$D_{ntA,tr} \geq 55$  dB**.

### **d. Vibrations**

Il n'existe pas de réglementation établissant des seuils de niveaux sonores spécifiques au bruit solide généré par le passage des trains. Cependant, le programme donne les objectifs de niveau sonore maximal à viser au passage d'un train en niveau de pression acoustique continu équivalent pendant la durée de passage d'un convoi :

- Logements (y-compris logements de fonction) : **25 dB(A)** ;
- Crèche : **28 dB(A)** ;
- Commerces : **40 dB(A)**.

## B.2. Isolement aux bruits aériens

### a. Logements

L'arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation définit les isolements aux bruits aériens entre locaux de logements. Ces objectifs sont repris précisément par le référentiel H&E. L'atteinte de la note 3 est visée, ce qui revient à respecter la réglementation en vigueur.

Le  $D_{nTA}$  correspond à l'isolement acoustique standardisé et représente la différence entre le niveau de bruit aérien reçu dans un logement et émis dans un local voisin du même bâtiment.

#### Objectifs

L'isolement aux bruits aériens est exprimé en dB, par l'indicateur  $D_{nTA}$ .

Emission		Local de réception	$D_{nTA}$ (en dB)
Logements (pièces principales et de services, dégagements et dépendance) à l'exclusion des garages individuels		Pièces principales	≥ 53
		Cuisines et salles d'eau	≥ 50
Circulation communes	Via la porte palière	Pièces principales	≥ 40
		Cuisines et salles d'eau	≥ 37
	Autre cas	Pièces principales	≥ 53
		Cuisines et salles d'eau	≥ 50
Garages		Pièces principales	≥ 55
		Cuisines et salles d'eau	≥ 52
Locaux activités		Pièces principales	≥ 58
		Cuisines et salles d'eau	≥ 55
Logements		Salle repos (crèche)	≥ 58
		Vestiaire personnel (crèche)	≥ 58

### b. Crèche

En l'absence de réglementation pour la crèche, et conformément au programme, nous nous référons au projet d'arrêté relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'accueil des enfants de moins de 6 ans.

#### Objectifs

L'isolement aux bruits aériens est exprimé en dB, par l'indicateur  $D_{nT,A}$ .

Emission	Local de réception	$D_{nT,A}$ (en dB)
Circulation	Salle de détente	$\geq 30^{(1)}$
	Bureau directeur	$\geq 30^{(1)}$
	Salles d'éveil	$\geq 25$
	Salle de repos	$\geq 25$
	Vestiaire personnel	$\geq 25$
Salle de repos (Grands)	Salle d'éveil (Petits)	$\geq 43$
Salle de repos (Petits)	Salle d'éveil (Moyens)	$\geq 43$
Sanitaires	Bureau directeur	$\geq 43$
	Salle de détente	$\geq 43$

<sup>(1)</sup> : un isolement de 25 dB est admis en présence de porte anti pince-doigts

### c. Commerces

Les commerces sont livrés bruts mais les objectifs suivants seront respectés avant prise de possession des locaux par le preneur.

#### Objectifs

L'isolement aux bruits aériens est exprimé en dB, par l'indicateur  $D_{nT,A}$ .

Emission	Local de réception	$D_{nT,A}$ (en dB)
Commerces	Crèche	$\geq 58$
	Logements	$\geq 58$

<sup>(1)</sup> : un isolement de 25 dB est admis en présence de porte anti pince-doigts



### B.3. Niveau de bruits de choc

#### a. Logements

L'arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation définit les niveaux de bruits de chocs maximums entre locaux de logements. Ces objectifs sont repris et renforcés par le référentiel H&E, puis rassemblés dans le tableau ci-après. Nous visons l'atteinte de la note 3, ce qui revient à aller au-delà de la réglementation en vigueur.

Les valeurs  $L'_{nT,w}$  correspondent à des niveaux de pression pondérés du bruit de chocs standardisés dans les locaux de réception.

Emission	Local de réception	$L'_{nT,w}$ (en dB)
Logements (sauf balcon et loggias non situés directement au-dessus d'une pièce principale) – Pièces principales	Pièces principales	≤ 55
Circulation	Pièces principales	≤ 55
Locaux d'activités	Pièces principales	≤ 55

#### b. Crèche

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,  $L'_{nT,w}$ , du bruit perçu dans une salle de repos ne dépasse pas **55 dB** lorsque des chocs sont produits par la machine à chocs normalisée sur le sol des locaux extérieurs à l'unité de vie à laquelle appartient ce local, à l'exception des locaux techniques.

#### c. Commerces

Il n'y a pas d'objectifs spécifiques dans ce domaine pour les locaux de commerces.

## B.4. Correction acoustique

### a. Logements

L'arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation définit les aires d'absorption équivalentes que doivent respecter les revêtements absorbants des circulations communes intérieures au bâtiment. Ces objectifs sont repris et renforcés par le référentiel H&E, puis rassemblés dans le tableau ci-après. Nous visons l'atteinte de la note 3, ce qui revient à aller au-delà de la réglementation en vigueur.

Localisation	Aire d'absorption équivalente $\Sigma A$
Circulation communes fermées et traversées lors d'un cheminement normal depuis l'extérieur vers une porte palière d'un logement (Entrée, sas, halls et circulations)	$\Sigma A \geq \frac{1}{2}$ de la surface au sol des circulations correspondantes

### b. Crèche

Les valeurs des durées de réverbération, exprimées en seconde, à respecter dans les locaux sont données dans le tableau ci-après. Elles correspondent à la moyenne arithmétique des durées de réverbération dans les intervalles d'octave centrés sur les fréquences de 500, 1000, et 2000 Hz. Ces valeurs s'entendent pour des locaux normalement meublés et non occupés.

Locaux meublés non occupés	Durée de réverbération moyenne
Salles de repos, salle d'activités, salle de restauration et salle polyvalente de volume $\leq 250 \text{ m}^3$ , local de soins, salles de change, sanitaires, local administratif, salle de réunion	$Tr \leq 0,6$ seconde
Autres locaux accessibles aux personnes d'un volume $> 250 \text{ m}^3$	$Tr \leq 0,8$ seconde si $250 \text{ m}^3 < V \leq 512 \text{ m}^3$ $Tr \leq 0,10 \sqrt[3]{V}$ seconde si $V > 512 \text{ m}^3$

L'aire d'absorption équivalente des revêtements absorbants dans les circulations communes intérieures doit représenter au moins les 3/4 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 exprimée en  $\text{m}^2$  et  $\alpha_w$  son indice d'évaluation de l'absorption. Seuls les matériaux dont l'indice d'évaluation de l'absorption  $\alpha_w$  est supérieur ou égal à 0,2 sont pris en compte dans le calcul de A.

L'indice d'évaluation de l'absorption  $\alpha_w$  d'une surface donnant sur l'extérieur sera pris forfaitairement égal à 0,8.

### c. Commerces

Les commerces sont livrés bruts et il n'y a pas d'objectifs de correction acoustique.

## B.5. Bruits des équipements

### a. Logements

L'arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation définit les niveaux de pression  $L_{nAT}$  maximums à respecter dans le bâtiment. Ces objectifs sont repris et renforcés par le référentiel H&E, puis rassemblés dans le tableau ci-après. Nous visons l'atteinte de la note 3, ce qui revient à aller au-delà de la réglementation en vigueur.

Les niveaux sonores sont ceux créés par un équipement individuel (robinetterie, équipement sanitaire, chutes d'eaux...) ou collectif (ascenseurs, chaufferie collective, transformateurs, VMC, eau chaude sanitaire...).

Nature de l'équipement	Local de réception	
	Pièces principales	Cuisines
Équipement individuel situé dans un autre logement que celui examiné. Équipement individuel de VMC situé dans le logement examiné	$\leq 30$ dB(A)	$\leq 35$ dB(A)
Équipement individuel d'ECS Thermodynamique situé dans le logement examiné	$\leq 30$ dB(A)	$\leq 35$ dB(A)
Équipement collectif	$\leq 30$ dB(A)	$\leq 35$ dB(A)
VMC (collective ou individuelle) double flux et chauffage aéraulique situés en chambre ou en pièce principale d'un studio	$\leq 30$ dB(A) $L_{nAT}_{250Hz} \leq 30$ dB	$\leq 35$ dB(A)

### b. Crèche

La valeur du niveau de pression acoustique normalisé,  $L_{nAT}$  du bruit engendré par un équipement du bâtiment ne doit pas dépasser les valeurs suivantes :

33 dB(A) dans les salles de repos si l'équipement fonctionne de manière permanente, tel que les équipements de ventilation, de chauffage, ou de climatisation et 38 dB(A) s'il fonctionne de manière intermittente tel que les ascenseurs ou la plomberie.

35 dB(A) et 40 dB(A) respectivement dans les salles d'activités et d'éveil.

38 dB(A) et 43 dB(A) respectivement dans les autres espaces de réception du tableau du paragraphe 3.1.2 ci-dessus.

Nature de l'équipement	Local de réception			
	Salle de repos	Salle d'activité	Salle d'éveil	Bureaux/ Salle de détente
Équipement fonctionnant de manière permanente (équipements de ventilation, de chauffage, ou de climatisation)	$\leq 33$ dB(A)	$\leq 35$ dB(A)	$\leq 35$ dB(A)	$\leq 38$ dB(A)
Équipement fonctionnant de manière intermittente (ascenseurs, plomberie)	$\leq 38$ dB(A)	$\leq 40$ dB(A)	$\leq 40$ dB(A)	$\leq 43$ dB(A)

**c. Commerces**

La valeur du niveau de pression acoustique normalisé,  $L_{nAT}$  du bruit engendré par un équipement du bâtiment doit rester inférieure ou égale à 40 dB(A) sans tonalité marquée.

**d. Trémie de désenfumage SNCF**

Les objectifs de niveau sonore maximal à viser au passage d'un train en niveau de pression acoustique continu équivalent pendant la durée de passage d'un convoi sont les suivants :

- Logements : 25 dB(A)
- Crèche : 28 dB(A)
- Commerces : 40 dB(A)

**e. Communs à toutes les entités : Bruit de voisinage**

L'activité du projet et notamment les équipements techniques devront respecter les articles R.1334-30 à R1334-37 de la Section 3 : Lutte contre le bruit du Code de la Santé Publique.

**B.6. Niveau de bruit de référence**

Le diagnostic vibratoire et environnemental réalisé par PEUTZ a permis de mesurer le bruit lors du passage des trains en période jour. L'allure temporelle montre que les passages de trains sont fréquents et qu'ils créent des émergences d'environ 20 dB(A) pour les passages les plus marqués.

Le tableau suivant présente par bande d'octave et en niveau global le niveau sonore équivalent  $L_{eq}$  ainsi que les indices statistiques  $L_x$ , où x correspond au niveau sonore atteint ou dépassé pendant x % du temps.

Ces résultats sont arrondis à 0,5 dB près.

Comme indiqué dans le diagnostic fourni par PEUTZ, le niveau statistique L95 donne une indication du niveau de bruit résiduel de la zone sur la base du bruit ambiant sur les périodes de mesures entre les passages de train. Ces valeurs pourront être utilisées comme valeurs de bruit résiduel afin de viser le respect du Code de la Santé Publique (émergence à respecter dans le paragraphe précédent).

Emission	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	Global
<b>L<sub>Résiduel</sub></b>	55 dB	49 dB	44 dB	43 dB	42 dB	36 dB	23 dB	46,5 dB(A)

## **C. Contenus des offres**

### **C.1. Recommandations générales**

Les éléments proposés dans le présent rapport se limitent à des recommandations générales que les Entreprises responsables des Lots concernés devront suivre a minima, sous réserve de vérification des documents et notes de calculs d'Exécution à fournir en phase DET en coordination avec le BET Fluides.

L'Entreprise prendra toutes les précautions et dispositions pour ne pas dégrader l'isolement initial des structures via les gaines et conduits traversant les parois. Tous les éléments à mettre en œuvre (suspensions anti-vibratiles, renforcement des gaines, piège à son, coudes, ...) sont à la charge de l'Entreprise titulaire du Lot. Les appareils d'utilisation fixe susceptibles d'émettre des vibrations sont désolidarisés des structures du bâtiment par des plots anti-vibratiles permettant un taux de filtrage de 95 % à 50 Hz.

Des silencieux sont mis en place au soufflage et à la reprise des réseaux de ventilation (réseaux intérieur et extérieur : rejet d'air vicié et prise d'air neuf, extraction et soufflage intérieurs). Ils seront localisés dans les locaux techniques, le plus près possible des parois séparatives, en s'assurant que la distance ventilateur - silencieux soit compatible avec un écoulement aérodynamique non turbulent. L'Entreprise doit prévoir des sections libres pour le passage au droit des silencieux les plus grandes possibles afin d'interdire les régénérations de bruits induits par les vitesses d'air élevées.

Toutes les gaines doivent être fixées via des systèmes anti-vibratiles. Les colliers et garnitures résilientes employées devront apporter une amélioration de 18 dB minimum par rapport à des fixations rigides. Les caissons de détente pour la reprise et le soufflage sont constitués de parois étanches dimensionnées selon les objectifs d'isolement acoustique.

Suivant leur localisation, les systèmes de réglage de débit d'air peuvent être générateurs d'un niveau de bruit important. Si leur intégration est nécessaire, il est primordial de les éloigner au maximum des bouches. Les variations de niveau de puissance acoustique en fonction de leur ouverture devront être précisées dans les notes de calculs.

Pour assurer la tranquillité du voisinage, tous les locaux techniques seront construits en maçonnerie lourde (dalles et voiles en béton plein de 20 cm d'épaisseur au minimum), leurs façades seront équipées de grilles doubles à forte atténuation acoustique et de portes extérieures à âme pleine isophoniques ; à défaut, les équipements bénéficieront d'un capotage acoustique limitant leur rayonnement. Des silencieux à baffles seront placés en « prise d'air neuf » et « rejet » de chacune des CTA.

Les systèmes de ventilation devront être équipés de silencieux à l'aspiration et au soufflage afin de respecter les niveaux sonores à ne pas dépasser dans les différents locaux. Les gaines présentes entre locaux d'entités différentes devront être en voile béton de 20 cm.

## C.2. Pièces demandées

Les soumissionnaires sont dans l'obligation de fournir à ORFEA, en plus des pièces demandées dans la lettre d'appel d'offres et ses annexes administratives, les documents suivants :

- Les plans, coupes, élévations et détails de chaque dispositif constructif. Ces documents graphiques seront cotés en millimètres ;
- Un document écrit décrivant les éléments mis en œuvre (montage, marques, références et fiches techniques de tous les éléments) ;
- Les rapports d'essais acoustiques et descriptions précises de tous les produits proposés par les soumissionnaires ;
- Une liste des éventuelles non-conformités dans le dossier d'appel d'offres accompagné d'une note argumentée précisant les paragraphes concernés. Une fois le marché conclu, le Maître d'Ouvrage pourra refuser toute non-conformité non signalée préalablement à la signature du marché. Toute erreur ou manque de concordance dans les documents du dossier d'appel d'offres devra être signalé par les soumissionnaires sans quoi les clauses du dossier seront réputées être acceptées. En l'absence de toutes remarques concernant ces éventuelles erreurs, les soumissionnaires s'engagent à fournir toutes les prestations nécessaires au parfait achèvement des ouvrages ;
- Le programme des autocontrôles ;
- La liste des appareils et engins utilisés sur le chantier ainsi que leur référence. Il est demandé aux soumissionnaires de fournir le niveau sonore des appareils et engins utilisés et de vérifier si ces derniers répondent à la directive « machine » 98/37/CE et à la directive bruit « outdoor » 2000/14/CE.

Ces documents sont à communiquer à ORFEA par télécopie, courrier électronique ou postal en utilisant les adresses et numéros notifiés sur la page de garde de ce présent rapport. Un courrier doit être transmis à la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre afin de signifier l'envoi de ces documents à ORFEA.

**Ces documents, datés et indicés, sont à fournir à l'équipe de Maîtrise d'Œuvre impérativement avant le début des travaux pour approbation.**

## C.3. Textes de références

Les dispositifs constructifs et les produits proposés dans ce rapport sont à étudier et à exécuter conformément à la réglementation française en vigueur, aux documents techniques unifiés (DTU), aux normes françaises et européennes ainsi qu'aux règles et recommandations professionnelles (normes, règlements de références, etc.).

Les fournitures et mises en œuvre à la charge des soumissionnaires doivent être conformes aux règles de l'Art. Elles doivent respectées des Textes et Recommandations Officiels en vigueur à la date de la signature du marché. Les soumissionnaires ont à leur charge l'obtention des agréments et des certificats réglementaires exigés par ORFEA, l'organisme de contrôle et la commission de sécurité.

## **D. Prestations des entreprises**

### **D.1. Autocontrôles**

L'entrepreneur doit effectuer, sous sa responsabilité et à ses frais, tout au long des travaux, les contrôles garantissant la qualité finale et le respect des exigences acoustiques. Un programme d'autocontrôles préalables à chacune des O.P.R. est à soumettre à la Maîtrise d'œuvre pour validation.

Il devra impérativement comporter :

- La vérification des fournitures : l'entrepreneur s'assure que les produits commandés et livrés sont conformes aux normes et aux spécifications du marché ;
- La vérification des conditions de stockage : l'entrepreneur s'assure que les fournitures sont convenablement protégées contre dégradation qui pourrait remettre en cause les performances ;
- Le contrôle du respect des règles de mise en œuvre ;
- Les réglages, calfeutrements et mises aux points nécessaires à l'atteinte des objectifs acoustiques ;
- La vérification de l'atteinte des exigences acoustiques par la réalisation de mesures acoustiques aux frais de l'entreprise.

Les fiches d'autocontrôle sont à joindre au D.O.E., sur lesquelles sont consignés tous les essais, points de mesure, méthodes de mesurage et d'essais, et résultats. Ces fiches, dûment remplies, doivent impérativement être adressées à la Maîtrise d'œuvre avant chacune des phases O.P.R.

Au titre de ses études d'exécution, l'entreprise fournira une note acoustique incluant le calcul de:

- L'isolement des façades, et toitures ;
- L'isolement aux bruits aériens entre locaux ;
- Le niveau sonore aux bruits d'impacts ;
- Le niveau de bruit d'équipements ;
- Les durées de réverbération.

#### **Points particuliers :**

L'entreprise procédera, au titre d'autocontrôle notamment grâce aux locaux témoins, au titre de ses contrôles avant réception, aux essais acoustiques suivants (à sa charge avec le matériel de son acousticien) :

- Isolement de façade ;
- Mesure de bruits des équipements situés en toiture terrasse et notamment de traitement d'air, ainsi que ceux situés à RdC ;
- Isolement entre locaux commerciaux et logement ;
- Isolement entre logements pour les cas de figure de jonction entre mur refend et façade.

L'ensemble des mesures compensatoires, en cas de non respect des exigences réglementaires et de la notice acoustique qui est un élément du CCTP, est dû par l'entreprise.

## **D.2. Coordination et limites de prestations**

Les entreprises titulaires du marché doivent travailler en complète coordination, avec des limites de prestations claires, dans le souci permanent d'éviter la dégradation des systèmes constructifs mis en œuvre par les autres lots. Aussi, tous les calfeutrements, rebouchages et montages jointifs feront l'objet de soins particuliers afin de ne pas réduire les performances acoustiques, en termes d'isolement notamment. Par ailleurs, les entreprises s'assureront des bonnes performances acoustiques des matériaux mis en œuvre et de leur compatibilité (par exemple, la pose d'un doublage sur une paroi légère peut diminuer son isolement acoustique). Enfin, le respect des caractéristiques acoustiques ne doit pas se faire au détriment des performances de résistance du bâti ou vis à vis des règles générales de sécurité, en particulier celles liées à la sécurité incendie. Les entreprises titulaires des travaux devront en faire l'observation à l'équipe de maîtrise d'œuvre si tel était le cas. Dans le cas où l'installation ne respecte pas les critères acoustiques spécifiés dans les C.C.T.P. et dans le présent rapport d'étude acoustique, elles doivent entreprendre les travaux et installations complémentaires (y compris fournitures et poses) pour les satisfaire sans prétendre au versement de sommes supplémentaires.

## **D.3. Etudes d'exécution**

Le dossier des études d'exécution, à fournir avant le début des travaux pour approbation par la Maîtrise d'Œuvre, doit comprendre des documents référencés, datés et indicés listés ci-dessous (liste non exhaustive) :

- Les plans et carnets de détail de chaque dispositif constructif ;
- Un mémoire technique comprenant au minimum une description des éléments mis en œuvre et de leur montage ainsi que les marques, références et fiches techniques de tous ces éléments,
- Les rapports d'essais acoustiques de tous les éléments proposés ;
- La description des variantes éventuellement proposées, sous réserve qu'elles présentent des caractéristiques au moins équivalentes à celles de la solution décrite dans le présent dossier, et que leur coût comprenne toutes les sujétions et incidences induites ;
- La liste des éventuelles non-conformités (mineures) aux spécifications du dossier d'appel d'offre, accompagnées d'un argumentaire, en précisant le paragraphe concerné de la notice descriptive. Une fois le marché conclu, le Maître d'Ouvrage pourra refuser toute non-conformité non signalée préalablement à la signature du marché ;
- L'organisation prévue pour les études d'exécution, les travaux ;
- Les taux horaires d'études et d'essais in situ pour le règlement de futures études modificatives éventuelles, en dehors de celles prévues dans le cadre du marché ;
- La liste des appareils et engins utilisés sur le chantier ainsi que leur référence. Il est demandé aux soumissionnaires de fournir le niveau sonore des appareils et engins utilisés et de vérifier si ces derniers répondent à la directive « machine » 98/37/CE et à la directive bruit « outdoor » 2000/14/CE.

Les Entreprises pourront consulter l'Acousticien et la Maîtrise d'œuvre dans le cadre de leur mission A.C.T pour toute remarque qu'elles jugeraient nécessaires au sujet du rapport d'étude acoustique avant la remise de leur offre. Elles sont également invitées à présenter toute variante de solution technique afin de faire valider leur équivalence par l'Acousticien. Les soumissionnaires doivent signaler dans leur offre toute omission, tout manque de concordance ou toute erreur qui aurait pu se glisser dans l'établissement des documents constituant le dossier d'appel d'offres, faute de quoi ils sont réputés avoir accepté les clauses du dossier et s'être engagés à fournir toutes les prestations nécessaires au parfait achèvement des ouvrages, même si celles-ci ne sont pas explicitement écrites.



#### **D.4. Textes de référence**

Sur un plan général, les ouvrages définis par la présente notice descriptive sont à étudier et à exécuter conformément à la réglementation française en vigueur, aux documents techniques unifiés, aux normes françaises et européennes ainsi qu'aux règles et recommandations professionnelles et, plus particulièrement aux documents, normes et règlements de référence listés ci-après, sans que cette liste soit limitative. Les fournitures et mises en œuvre à la charge des Entreprises doivent être conformes aux règles de l'Art et sont obligatoirement soumises au respect des Textes et Recommandations Officiels en vigueur à la date de la signature du marché. Sont à considérer, en particulier :

- Section 2 du code de l'environnement « Activités bruyantes », Sous-section 2 « Bruits de voisinages »
- La norme NFS 31-010 de décembre 1996 : « caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – instruction de plaintes contre le bruit dans une zone habitée » ;
- La norme NFS 30-010 : « courbe NR d'évaluation du bruit » ;
- La norme NFS 31-057 : « vérification de la qualité acoustique des bâtiments » ;
- La norme NF EN 20-354 : « Mesurage de l'absorption acoustique en salle réverbérante » ;
- La norme NF EN ISO 11-654 : « Absorbants pour l'utilisation dans les bâtiments - Évaluation de l'absorption acoustique » ;
- Les normes NF EN ISO 140-1, 2 et 3 : « Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction » - Partie 1, 2 et 3 » ;
- La norme NF EN ISO 717 – 1 : « Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 1 : isolement aux bruits aériens » ;
- La norme NF EN ISO 717 – 2 : « Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 2 : protection contre le bruit de choc ».

L'Entreprise a à sa charge toutes les prestations nécessaires à l'obtention des agréments et certificats réglementaires exigibles légalement de la part d'un organisme de contrôle et d'une commission de sécurité.

### **D.5. Dossier des ouvrages exécutés**

Ce dossier est à fournir avant la réception des travaux à la Maîtrise d'Œuvre. Le format des fichiers fournis doit être standard (\*.doc ; \*.xls ; \*.pdf ; \*.dwg ; \*.jpeg ; \*.bmp ; \*.ppt). Il doit se présenter sous la forme de recueils et de notices référencés, datés et indicés reprenant :

- Le dossier des études d'exécution mis à jour, hormis la note méthodologique, les plannings et les programmes des essais ;
- La nomenclature détaillée des matériels, leurs notices d'utilisation, d'entretien et de dépannage (en français) et les coordonnées des fournisseurs ;
- Et, de manière générale, toute documentation nécessaire à la compréhension du fonctionnement des installations.

Si, après la mise en service de l'installation, l'Entreprise était conduite à effectuer des modifications (au titre de la garantie ou de la fiabilité), elle devra assurer la mise à jour des documents et les transmettre sous 1 mois à la Maîtrise d'ouvrage.

### **D.6. Echantillons et prototypes**

Il est précisé que les marques et types des matériels cités au cours de la présente notice descriptive sont ceux qui ont servi de base à l'établissement du projet. Il est entendu que l'Entreprise peut présenter et demander l'agrément de tout autre type de matériel, à condition que celui-ci réponde à une qualité technique, et esthétique dans certains cas, au moins équivalente, et soit capable au minimum des mêmes performances. L'équivalence des performances de produits différents doit être mise en évidence par des rapports d'essais acoustiques effectués dans des laboratoires labellisés Cofrac. Si l'Entreprise propose un produit non mesuré en laboratoire, elle devra faire réaliser les essais acoustiques en laboratoire à ses frais.

Dans tous les cas, l'Entreprise doit, avant tout commencement d'approvisionnement, présenter un échantillonnage complet des matériaux et appareils à mettre en œuvre et obtenir l'agrément du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage.

Si le produit proposé ne donne pas satisfaction et n'obtient pas l'agrément, l'Entreprise doit rechercher et proposer un matériel répondant aux critères souhaités sans modification du coût forfaitaire ou du délai. L'acceptation d'un élément par le Maître d'Ouvrage ne pourra avoir pour effet de dégager la responsabilité de l'Entreprise.

### **D.7. Spécifications techniques générales**

Tous les éléments fournis par l'Entreprise doivent être neufs et munis de leur étiquette d'origine ; ils doivent être garantis par le constructeur pour l'utilisation envisagée, être conformes aux standards professionnels de manière à assurer une parfaite compatibilité et une cohérence de qualité entre éléments de la chaîne de construction de l'ouvrage.

## **D.8. Remarques complémentaires par lots**

### **a. Ensemble des lots techniques**

Les rebouchages et jointoiments occasionnés par des traversés de canalisations, des jonctions entre matériaux et les forages lors du diagnostic structurel devront reconstituer l'intégralité de la masse de la paroi. Sont exclus tous les rebouchages en matériaux légers, poreux ou caverneux (mousse polyuréthane, polystyrène, etc.).

### **b. Lot Gros œuvre**

Le choix de l'épaisseur de la chape et du type de matériau devra permettre de respecter les objectifs fixés en termes de fréquence propre. Les caractéristiques de ces deux éléments sont dépendantes les unes des autres. La mise en œuvre des éléments de maçonnerie devra être particulièrement soignée. En particulier, il sera bien veillé à ce que les joints soient étanches. Les plans d'exécution des ouvrages sont à fournir à l'examen et à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre et de l'Acousticien.

### **c. Lots Menuiseries extérieures et intérieures**

La mise en œuvre des joints d'étanchéité et des joints acoustiques doit être particulièrement soignée, afin de ne pas altérer la performance acoustique de la menuiserie. Les joints et les garnitures endommagées durant la construction doivent être remplacés. De même, l'étanchéité à l'air entre les tableaux et les cadres dormants doit être assurée par un calfeutrage et un jointement adéquat sur les deux côtés des parois dans lesquelles les menuiseries sont posées, sur tout le périmètre du cadre.

L'entreprise doit la fourniture et la pose de tous les éléments nécessaires pour assurer l'étanchéité à l'air efficace entre le bâti et la maçonnerie.

Les procès-verbaux d'essai des indices d'affaiblissement acoustique sont à fournir à l'examen et à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre et de l'Acousticien. Dans le cas où l'Entreprise ne peut fournir de procès-verbal d'essai acoustique, un essai acoustique dans un local type pourra lui être demandé. Les mesurages acoustiques effectués par l'Acousticien en charge du contrôle seront à la charge de l'Entreprise.

### **d. Lot Revêtements de sols**

Les procès verbaux des indices normalisés de réduction  $\Delta L_w$  aux bruits de choc sont à fournir à l'examen et à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre et de l'Acousticien.

### **e. Lot Cloisonnement**

La mise en place du doublage acoustique isolant ne dispense en aucun cas de la mise en place du doublage de correction acoustique. Aucun percement, passage de câble ou de gaine ne devra affaiblir les performances acoustiques des cloisonnements séparatifs isolants.

Les procès verbaux d'essais et les plans et détails d'exécution documents suivants sont à fournir à l'examen et à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre et de l'Acousticien.

#### **f. Lot Chauffage Ventilation**

L'entreprise prendra toutes les précautions et dispositions pour ne pas dégrader l'isolement initial des structures via les gaines et conduit traversant les parois. Tous les éléments à mettre en œuvre (suspensions anti-vibratiles, renforcement des gaines, piège à son, coudes, ...) sont à la charge de l'entreprise titulaire du lot. Les appareils d'utilisation fixe susceptibles d'émettre des vibrations sont désolidarisés des structures du bâtiment par des plots anti-vibratiles permettant un taux de filtrage de 95 % à 50 Hz.

L'entreprise aura à sa charge la réalisation des notes de calcul relatives au bruit des équipements de ventilation à l'intérieur et à l'extérieur de la salle de façon à répondre aux objectifs acoustiques.

Pièges à son : Des silencieux sont mis en place au soufflage et à la reprise des réseaux de ventilation. Ils seront localisés dans le local technique le plus près possible de la paroi séparative, en s'assurant que la distance ventilateur – silencieux soit compatible avec un écoulement aérodynamique non turbulent. L'entreprise doit prévoir des sections libres pour le passage au droit des silencieux les plus grandes possibles afin d'interdire les régénérations de bruits induits par les vitesses d'air élevées.

Suspensions : Toutes les gaines doivent être fixées via des systèmes anti-vibratiles. Les colliers et garnitures résilientes employées devront apporter une amélioration de 18 dB minimum par rapport à des fixations rigides.

Caissons de détente : Les caissons de détente pour la reprise et le soufflage sont constitués de parois étanches dimensionnées selon les objectifs d'isolement acoustique.

Réglage des débits : Suivant leur localisation, les systèmes de réglage de débit d'air peuvent être générateurs d'un niveau de bruit important. Si leur intégration est nécessaire, il est primordial de les éloigner au maximum des bouches. Nota : les variations de niveau de puissance acoustique en fonction de leur ouverture devront être précisées dans les notes de calculs.

Protection de l'environnement : A l'extérieur du bâtiment, le niveau de pression acoustique généré par l'ensemble des équipements devra respecter le décret du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage. A cette fin, il sera prévu un silencieux (et/ou grille acoustique) à la prise d'air et au refoulement.

#### **g. Lot Plomberie – Sanitaires**

Tous les équipements sanitaires devront être désolidarisés des éléments porteurs par la présence obligatoire de chevilles en caoutchouc.

Les robinets devront être caractérisés par un niveau de performance acoustique A2 (groupe acoustique NFI), ce qui correspond à un niveau de pression acoustique de 15 à 20 dB(A).

La mise en place de manchons souples autour des canalisations de plomberie sanitaire permettra de diminuer la propagation du bruit rayonné par la tuyauterie.

Les gaines et canalisations devront être désolidarisées de tout élément de structure afin d'éviter des transmissions de vibrations. Pour cela, les supports seront constitués de colliers avec bagues en élastomère ou en matière plastique.

Pour les passages de gaines ou de canalisations à travers des éléments séparatifs (dalles, murs, cloisons...), les percements devront être rebouchés par des fourreaux résilients (3 à 5 mm d'épaisseur) pour ne pas détériorer l'isolement entre locaux.

Toutes les traversées de parois sont traitées de telle sorte que la solidarisation entre parois soit évitée par l'intermédiaire de matériaux.

Après passage des réseaux, toutes les cavités sont bouchées de manière à ne pas dégrader les isolements acoustiques entre locaux.

## E. Spécification techniques

### E.1. LOT N°1 : FONDATIONS SPECIALES – GROS ŒUVRE – REVETEMENTS DE FAÇADES – AMENAGEMENTS EXTERIEURS

#### **Dalle béton**

- Mise en œuvre de dalles séparatives horizontales en béton plein d'épaisseur 20 cm minimum, de masse surfacique **ms ≥ 470 kg/m<sup>2</sup>**, présentant un **indice d'affaiblissement acoustique Rw + C de 62 dB minimum**.

*Remarques* : Ces épaisseurs de dalles sont indissociables de leurs éventuels doublages acoustiques décrits dans le Lot Cloisons – Doublages - Faux-Plafonds. La réalisation des dalles nues ne suffit pas à atteindre les objectifs acoustiques.

*Remarques (bis)* : Les trémies des gaines techniques seront rebouchées à chaque niveau par un matériau de même performance acoustique que le plancher. Au minimum un parpaing plein de 20 cm enduit sur une face.

*Remarques (ter)* : Dans le cas de la mise en place d'un isolant, celui-ci devra justifier d'une performance acoustique  $\Delta R_{w+C} \geq 0$ .

*Localisation* : séparatifs entre étages de logements, entre commerces et crèche, entre commerces et logements, entre crèche et logements.

#### **Murs séparatifs**

- Mise en œuvre de voiles séparatifs verticaux en béton plein d'épaisseur 20 cm minimum, de masse surfacique **ms ≥ 470 kg/m<sup>2</sup>**, présentant un **indice d'affaiblissement acoustique Rw + C de 62 dB minimum**.

*Remarques* : Ces épaisseurs de dalles sont indissociables de leurs éventuels doublages acoustiques décrits dans le Lot Cloisons – Doublages - Faux-Plafonds. La réalisation des dalles nues ne suffit pas à atteindre les objectifs acoustiques.

*Localisation* : séparatifs entre logements contigus différents (sauf pour les zones carrelées), entre circulations horizontales communes intérieures et logements, entre circulations verticales communes intérieures (gaine d'ascenseur et escaliers) et logements, entre locaux de la crèche et logements, entre lingerie/buanderie crèche et autres locaux de la crèche, voiles de la loge gardien, voiles du local CTA crèche et de la sous-station au RDC, entre local alimentation et salle de détente, entre local alimentation et salle d'éveil grands, entre logements et ascenseur, entre logements et ventilation commerces et crèche, entre logement et local d'activité.

- Mise en œuvre de voiles séparatifs verticaux en béton plein d'épaisseur 18 cm minimum, de masse surfacique **ms ≥ 423 kg/m<sup>2</sup>**, présentant un **indice d'affaiblissement acoustique Rw + C de 60 dB minimum**.

*Localisation* : séparatifs entre salle de détente et WC public (crèche), entre logements et ventilation haute des gaines ascenseurs de la crèche.

### ***Façade***

- Mise en œuvre d'un complexe de façade présentant un **indice d'affaiblissement acoustique  $R_w + C_{tr}$  de 55 dB minimum.**

*Détail du complexe : briques perforées de 9cm + étanchéité + isolant en laine minérale de 18cm + béton de 16cm*

### ***Trémie Façade***

Pour permettre de s'approcher des objectifs de niveau sonore au passage d'un train dans les différents locaux du projet, il est nécessaire de dévoyer la trémie. L'intérieur de la trémie sera acoustiquement traité par un revêtement absorbant.

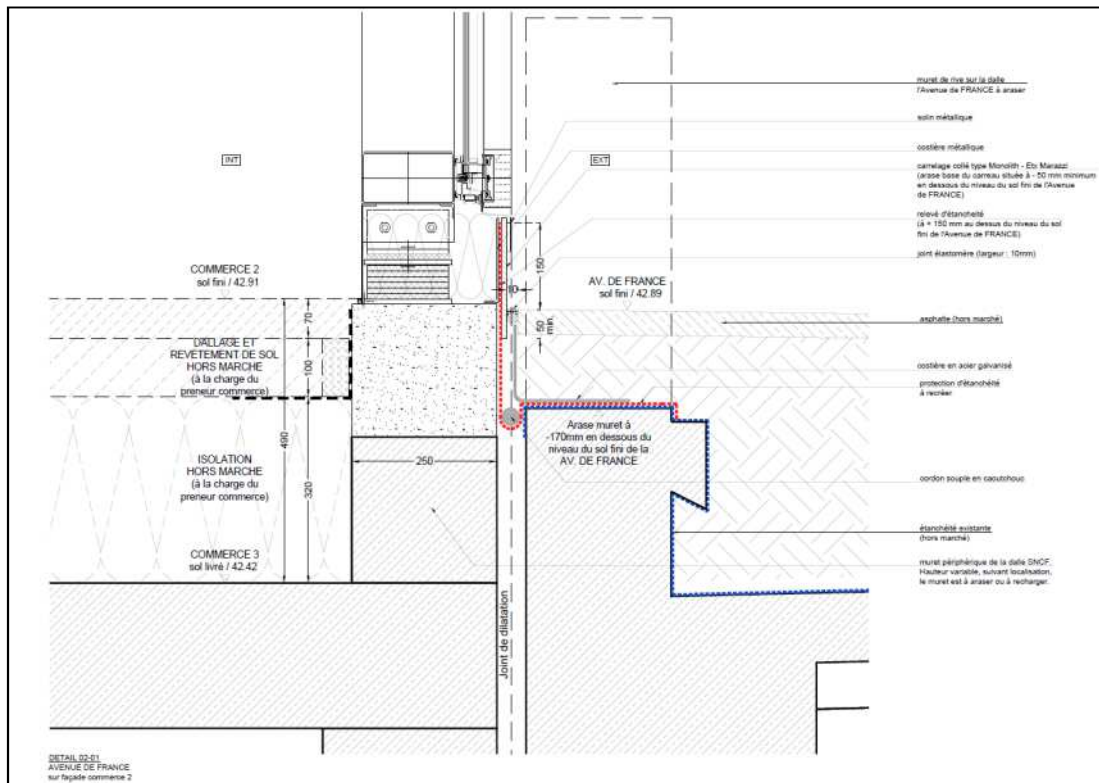
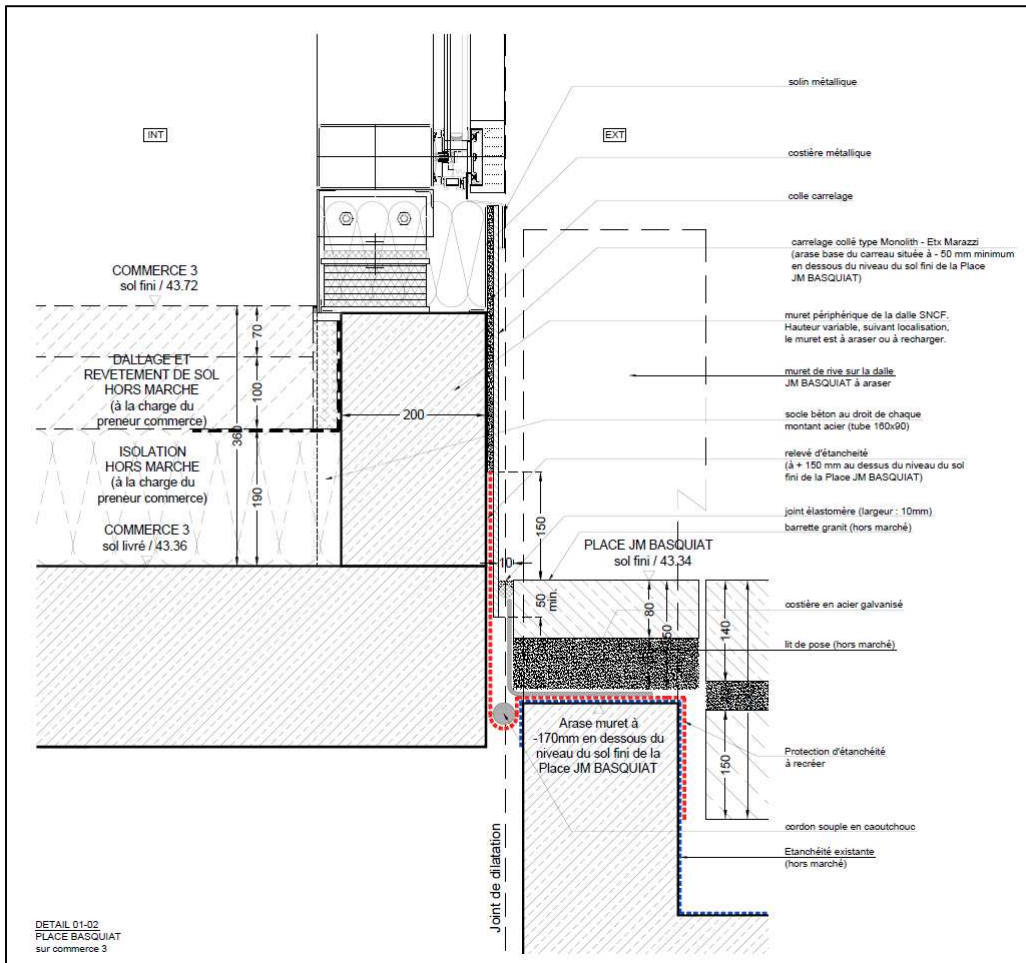
Tout d'abord, rappelons que le calcul a été fait sur un passage de train bruyant. Les autres trains génèrent des niveaux sonores de 2 à 4 dB(A) en moins.

Avec la solution de trémie dévoyée traitée par l'intérieur, les niveaux sonores attendus à l'intérieur des logements du T7B2 au passage des trains seront inférieurs ou égaux à 26 dB(A) pour tous les logements, ce qui nous fait atteindre l'objectif visé de 25 dB(A) dans la grande majorité des cas.

### ***Désolidarisation vibratoire***

Pour permettre l'obtention des objectifs acoustiques dans les logements et au niveau de la crèche vis-à-vis des nuisances extérieures, il est nécessaire de mettre en place un principe de désolidarisation du bâtiment, celui-ci se présente de la manière suivante :

- Désolidarisation par rapport à la route (joint de dilatation) ;
- Boîtes à ressort au niveau RdC désolidarisant l'ensemble du bâtiment ;
- Double voile béton désolidarisé pour la trémie de désenfumage.
- Boîtes à ressort en pied de façade. Des boîtes à ressorts seront installées en pied de façade à chaque point d'application des charges transmises (900 daN en vertical et 300 daN en horizontal), au droit des montants verticaux de façade. Les boîtes à ressorts devront être compatibles avec le déplacement horizontal admissible de la façade, à savoir entre 3 et 4 mm, induisant un effort horizontal de 300 daN et une raideur horizontale suffisante des ressorts (210 kgf/mm). Les schémas ci-après illustrent la localisation des boîtes à ressorts.



## E.2. LOT N°2 : ETANCHEITE-COUVERTURE

### Couverture

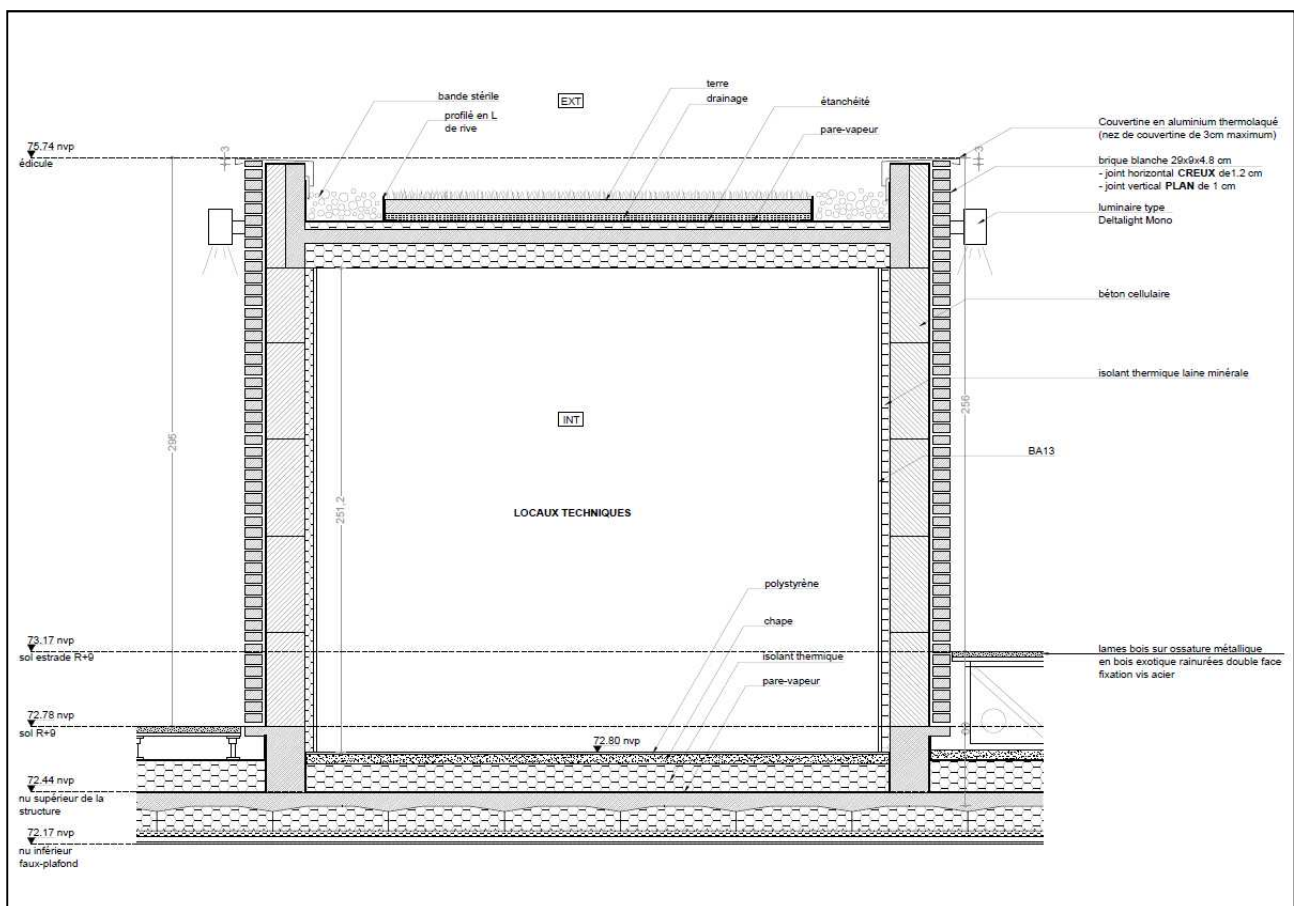
- Mise en œuvre d'un plancher mixte à base de bacs acier et de laine minérale présentant un **indice d'affaiblissement acoustique  $R_w + C_{tr}$  de 57 dB minimum**.

Exemple de produit : COFRADAL 200 de chez ARVAL avec isolant type ROCKSOL 502 d'épaisseur 20mm minimum.

Localisation : Couverture Edicules du R+9, couverture du R+9.

Remarques : Ces épaisseurs de dalles sont indissociables de leurs éventuels doublages acoustiques décrits dans le Lot Cloisons – Doublages - Faux-Plafonds. La réalisation des planchers nus ne suffit pas à atteindre les objectifs acoustiques.

Ci-dessous une coupe illustrant la composition des couvertures du R+9 et des édicules du R+9.



- Mise en œuvre d'une couverture en acier déployé perforé avec mise en place d'un matériau absorbant acoustique sur le dessus.

Exemple de produit : Tôle déployée de chez ARVAL avec déroulé au-dessus un matériau absorbant en fibres polyester de type ECOPEG 39 de chez PEG.

Localisation : Préau de la crèche.



### E.3. LOT N°3 : MENUISERIES EXTERIEURES OCCULTATIONS

- Mise en œuvre de menuiseries vitrées présentant un **indice d'affaiblissement acoustique  $R_w + C_{tr}$  de 38 dB minimum.**

*Exemple de produit : menuiseries avec vitrage de type Thermobel Phonibel 10(12)44.2 ST ou équivalent.*

Localisation : Pour les façades dont l'isolement à atteindre est de  $D_{nTA,tr} = 38$  dB

- Mise en œuvre de menuiseries vitrées présentant un **indice d'affaiblissement acoustique  $R_w + C_{tr}$  de 35 dB minimum.**

*Exemple de produit : menuiseries avec vitrage de type Saint-Gobain Glass 8(12)44.1A ou équivalent.*

Localisation : Pour les façades dont l'isolement à atteindre est de  $D_{nTA,tr} = 35$  dB

- Mise en œuvre de menuiseries vitrées présentant un **indice d'affaiblissement acoustique  $R_w + C_{tr}$  de 34 dB minimum.**

*Exemple de produit : menuiseries avec vitrage de type Saint-Gobain Glass 10(12)6 ou équivalent.*

Localisation : Pour les façades dont l'isolement  $D_{nTA,tr}$  à atteindre est de 31 et 33 dB.

- Mise en œuvre de menuiseries vitrées présentant un **indice d'affaiblissement acoustique  $R_w + C_{tr}$  de 32 dB minimum.**

*Exemple de produit : menuiseries avec vitrage de type Saint-Gobain Glass 10(10)4 ou équivalent.*

Localisation : Pour les façades dont l'isolement à atteindre est de  $D_{nTA,tr} = 30$  dB

#### **Occultation**

- Mise en œuvre de stores à descente verticales.

*Remarques : Ces stores étant placés à l'extérieur, ils ne présentent aucune performance acoustique. Néanmoins leur mise en œuvre ne devra en aucun cas détériorer la performance d'isolement de façade.*

### **Entrées d'air**

- Mise en place d'entrées d'air sur menuiseries positionnées en partie haute des menuiseries fixes, caractérisées par un isolement  **$D_{\text{new}}+C_{\text{tr}}=42$  dB minimum (1 entrée d'air maximum par pièce).**

*Exemple de produit : entrée d'air de type EHL 6-45 L + auvent Standard ext de la marque ALDES, montage X, présentant un indice d'affaiblissement  $D_{\text{new}+C_{\text{tr}}} = 42$  dB*

*Localisation : Pour les façades dont l'isolement à atteindre est de  $D_{nTA, tr} = 38$  dB*

**Remarque : La mise en œuvre devra être soignée pour éviter toute fuite acoustique dégradant l'isolement de façade.**

- Mise en place d'entrées d'air sur maçonnerie caractérisées par un isolement  **$D_{\text{new}}+C_{\text{tr}}=42$  dB minimum (1 entrée d'air maximum par pièce).**

*Exemple de produit : entrée d'air de type MHF Acoustique + MEA de la marque ALDES, présentant un indice d'affaiblissement  $D_{\text{new}+C_{\text{tr}}} = 46$  dB*

*Localisation : Pour les façades des logements B036 et B037 (voir plans architectes) dont l'isolement à atteindre est de  $D_{nTA, tr} = 38$  dB*

- Mise en place d'entrées d'air sur menuiseries positionnées en partie haute des menuiseries fixes, caractérisées par un isolement  **$D_{\text{new}} + C_{\text{tr}}=39$  dB minimum (1 entrée d'air maximum par pièce).**

*Exemple de produit : entrée d'air de type EHL 6-45 L + auvent Standard ext de la marque ALDES, montage X, présentant un indice d'affaiblissement  $D_{\text{new}+C_{\text{tr}}} = 39$  dB*

*Localisation : Pour les façades dont l'isolement  $D_{nTA, tr}$  à atteindre est de 33 et 35 dB.*

- Mise en place d'entrées d'air sur menuiseries positionnées en partie haute des menuiseries fixes, caractérisées par un isolement  **$D_{\text{new}} + C_{\text{tr}}=35$  dB minimum (1 entrée d'air maximum par pièce).**

*Exemple de produit : entrée d'air de type EHL 6-45 S + auvent Standard ext de la marque ALDES, montage W, présentant un indice d'affaiblissement  $D_{\text{new}+C_{\text{tr}}} = 37$  dB*

*Localisation : Pour les façades dont l'isolement  $D_{nTA, tr}$  à atteindre est de 30 et 31 dB.*

#### E.4. LOT N°4 : CLOISONS – DOUBLAGES – FAUX-PLAFONDS

##### **Cloisons**

- Mise en œuvre de cloisons en plaques de plâtre sur ossature justifiant d'un **indice d'affaiblissement acoustique  $Rw+C \geq 41$  dB minimum**.

Exemple de produit : Cloisons de type 72/36 de chez PLACOPLATRE.

Localisation : séparatifs non maçonnés entre circulations de la crèche et locaux distribués.

- Mise en œuvre de cloisons en plaques de plâtre sur ossature justifiant d'un **indice d'affaiblissement acoustique  $Rw+C \geq 40$  dB minimum**.

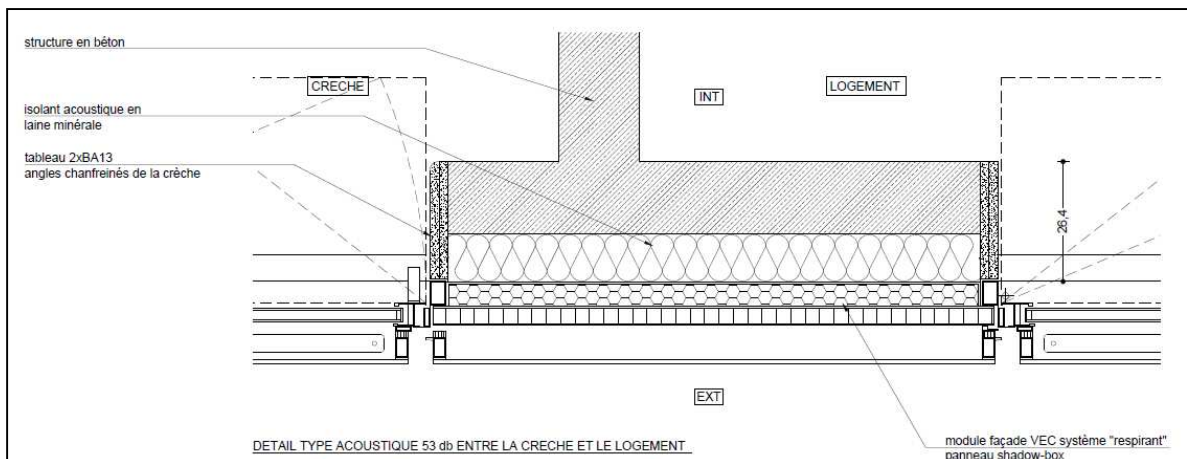
Exemple de produit : Cloisons de type 72/36 de chez PLACOPLATRE avec insertion de laine minérale.

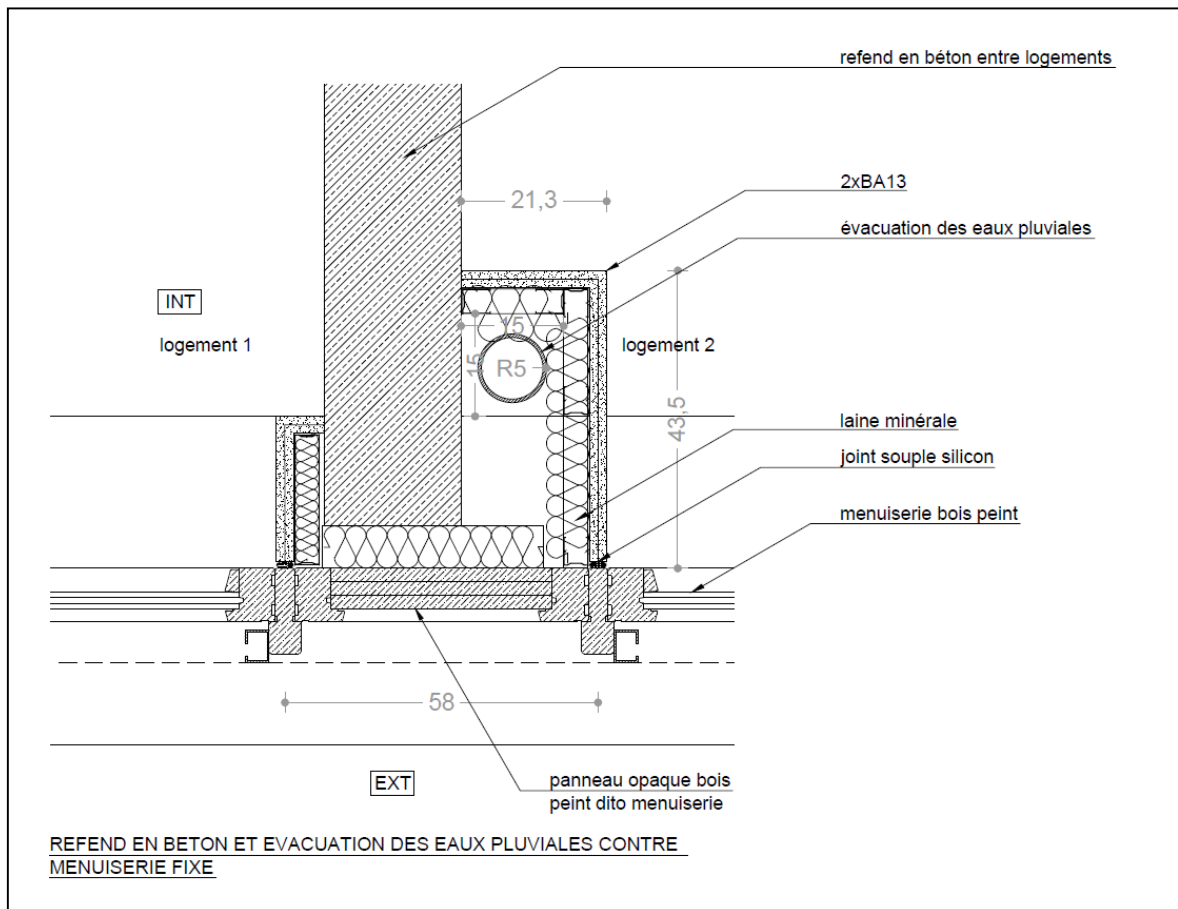
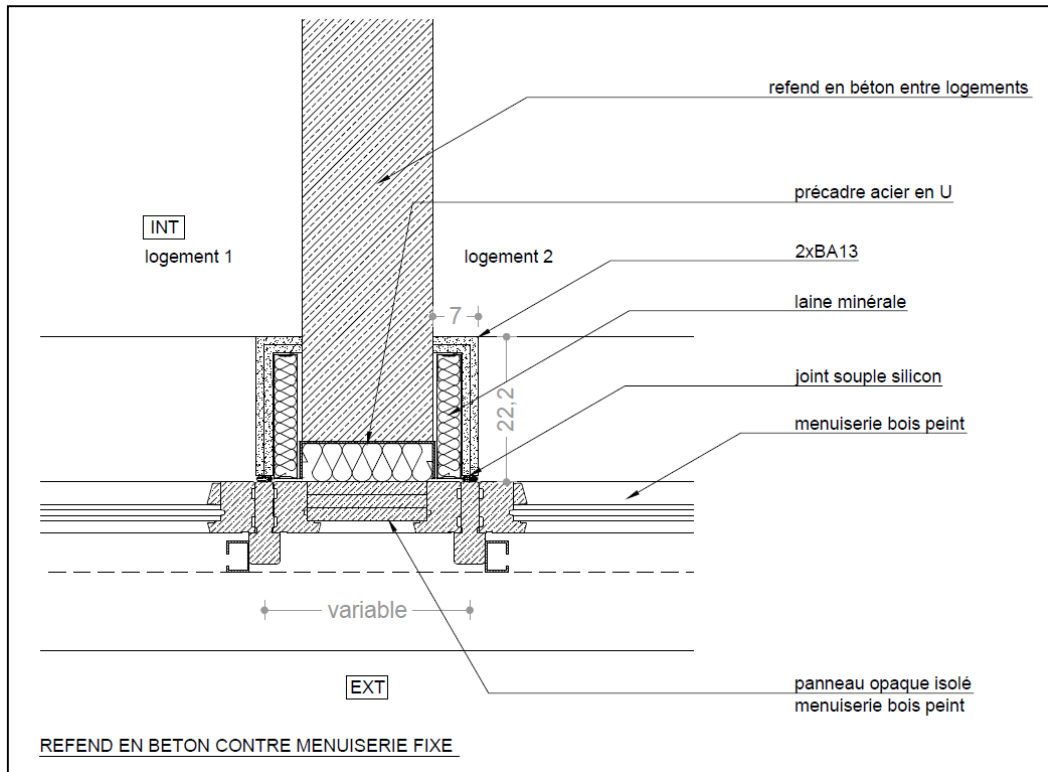
Localisation : Paroi de gaines techniques en cuisine fermée, paroi de gaine dans pièces principales.

##### **Détail jonction murs refend et façade**

Remarques : Le séparatif entre logements et entre crèche et logements est actuellement constitué d'un voile béton 20 cm. Néanmoins le mur refend ne s'appuie pas contre la façade, il est par conséquent nécessaire de traiter ce pont phonique. La performance de ce détail a été basée sur la performance d'une cloison de deux parements à ossatures indépendantes, dont chaque parement est constitué de deux plaques de plâtre BA13. Un précadre acier en bout de refend devra également être mis en œuvre pour renforcer l'isolement acoustique au niveau de ce détail de jonction.

Les schémas ci-dessous illustrent ces détails.





### **Soffite**

- Mise en œuvre de doublage pour soffite horizontaux dans pièces humide selon le type de réseaux à isoler :

**Soffite comprenant chutes d'eaux** : Cloison de 84 mm composée de 1 BA13 + laine minérale 45 mm + 2 BA13

**Soffite comprenant extraction de VMC** : 2BA13 + 80 mm de laine minérale

**Soffite comprenant chutes d'eaux + extraction de VMC** : Cloison de 84 mm composée de 1 BA13 + laine minérale 45 mm + 2 BA13

*Localisation* : Soffite dans pièces humides (salle de bain, cuisine, buanderie)

- Mise en œuvre de doublage pour soffite horizontaux dans pièces à vivre ou dégagement selon le type de réseaux à isoler :

**Soffite comprenant chutes d'eaux** : Cloison de 98 mm composée de 2 BA13 + laine minérale 45 mm + 2 BA13 + remplissage du vide avec de laine minérale et alourdissement de la canalisation avec matériau viscoélastique par collage et liturage avec  $ms > 5 \text{ kg/m}^2$ , sur 1m

**Soffite comprenant extraction de VMC** : 2BA13 + 80 mm de laine minérale

**Soffite comprenant chutes d'eaux + extraction de VMC** : Cloison de 98 mm composée de 2 BA13 + laine minérale 45 mm + 2 BA13 + remplissage du vide avec de laine minérale et alourdissement de la canalisation de chute d'eau avec matériau viscoélastique par collage et liturage avec  $ms > 5 \text{ kg/m}^2$ , sur 1m

*Localisation* : Soffite dans pièces à vivre ou dégagement (salon, salle à manger, chambre)

### ***Doublage***

- Mise en œuvre d'un doublage sur le mur béton 20 cm à l'aide d'une plaque de plâtre BA10 + laine minérale 80 mm.

*Exemple de produit : Calibel 10+80 de chez ISOVER ou équivalent.*

*Localisation : Séparatif béton entre crèche et logements.*

*Remarques: ces doublages isolants n'ont pas vocation à être percés, sauf de manière ponctuelle et en assurant leur bonne étanchéité.*

- Mise en œuvre d'un doublage sur le mur béton 20 cm à l'aide d'une plaque de plâtre BA10 + laine minérale 60 mm.

*Exemple de produit : Calibel 10+60 de chez ISOVER ou équivalent.*

*Localisation : Séparatif entre pièces principales logements et gaine ascenseur, entre pièces principales logements et local d'activité, entre logements et ventilation commerces et crèche.*

*Remarques: ces doublages isolants n'ont pas vocation à être percés, sauf de manière ponctuelle et en assurant leur bonne étanchéité.*

- Mise en œuvre d'un doublage sur le mur béton 20 cm à l'aide d'une plaque de plâtre BA10 + laine minérale 40 mm.

*Exemple de produit : Calibel 10+40 de chez ISOVER ou équivalent.*

*Localisation : Séparatif entre pièces humides logements et gaine ascenseur, entre pièces humides logements et local d'activité.*

*Remarques: ces doublages isolants n'ont pas vocation à être percés, sauf de manière ponctuelle et en assurant leur bonne étanchéité.*

- Mise en œuvre d'un doublage sur le mur béton 18 cm à l'aide d'une plaque de plâtre BA10 + laine minérale 80 mm.

*Exemple de produit : Calibel 10+80 de chez ISOVER ou équivalent.*

*Localisation : Séparatif entre pièces principales logements et gaine ascenseur, entre pièces principales logements et local d'activité.*

*Remarques: ces doublages isolants n'ont pas vocation à être percés, sauf de manière ponctuelle et en assurant leur bonne étanchéité.*

- Mise en œuvre d'un doublage sur le mur béton 18 cm à l'aide d'une plaque de plâtre BA10 + laine minérale 60 mm.

*Exemple de produit : Calibel 10+60 de chez ISOVER ou équivalent.*

*Localisation : Séparatif entre pièces humides logements et local d'activité.*

*Remarques: ces doublages isolants n'ont pas vocation à être percés, sauf de manière ponctuelle et en assurant leur bonne étanchéité.*

- Mise en œuvre d'un doublage sur le mur béton 18 cm à l'aide d'une plaque de plâtre BA10 + laine minérale 40 mm.

*Exemple de produit : Calibel 10+40 de chez ISOVER ou équivalent.*

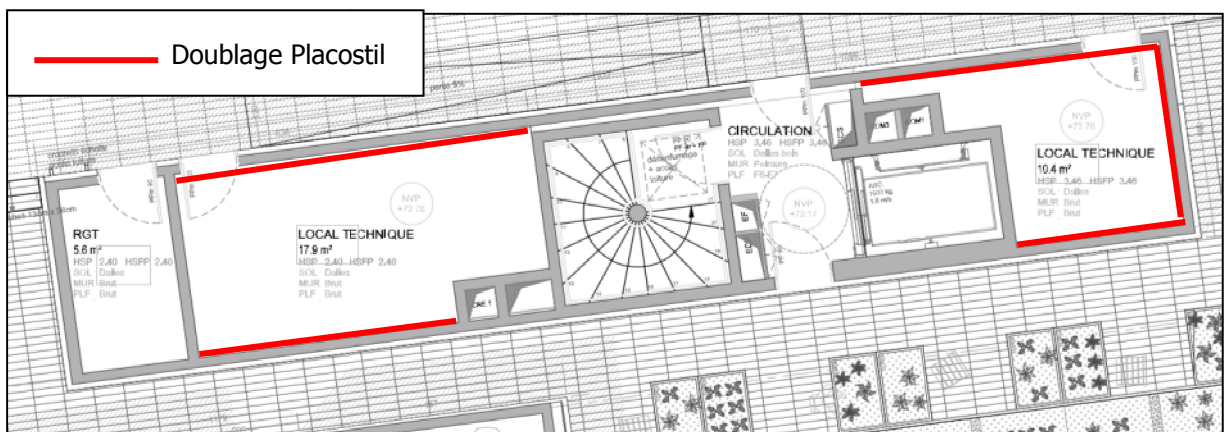
*Localisation : Séparatif entre pièces principales logements et gaine d'ascenseur.*

*Remarques: ces doublages isolants n'ont pas vocation à être percés, sauf de manière ponctuelle et en assurant leur bonne étanchéité.*

- Mise en œuvre de doublages sur murs béton cellulaire des édicules du R+9 composés d'une plaque de plâtre BA 13 sur ossature métallique avec remplissage de l'espace vide par une laine minérale de 45 mm.

*Exemple de produit : Doublage Placostil de chez PLACO en mural ou équivalent.*

*Localisation : Doublages en mural sur voiles béton cellulaire des murs des édicules du R+9 donnant sur l'extérieur. Ci-dessous la localisation du doublage.*



*Remarques : ces doublages isolants n'ont pas vocation à être percés, sauf de manière ponctuelle et en assurant leur bonne étanchéité.*

- Mise en œuvre de doublages sur béton composés d'une plaque de plâtre BA 10 associée à une laine minérale de 40 mm ;

*Exemple de produit : doublage Calibel 10+40 de chez ISOVER en plafond, ou équivalent.*

*Localisation : doublages sous dalles béton entre crèche et logements.*

*Remarques: ces doublages isolants n'ont pas vocation à être percés, sauf de manière ponctuelle et en assurant leur bonne étanchéité.*

- Mise en œuvre d'une projection sous dalle béton entre poutres de produit fibreux sur lattis métallique d'épaisseur 160 mm et revêtue d'une couche de finition. L'ensemble devra justifier d'un **indice d'affaiblissement acoustique  $Rw+C \geq 65$  dB minimum**.

*Exemple de produit : PROMASPRAY T 300 sur lattis métallique + finition Sidairless de chez PROMAT ou équivalent.*

*Localisation : en projection sous les dalles bétons séparatives 20cm entre commerces R+1 et logements R+2 et entre commerces R+1 et crèche R+2*

- Mise en place de faux plafonds acoustiques en dalles de fibre minérales démontables présentant un **coefficient d'absorption  $\alpha_w$  de 0,90 minimum**.

*Exemple de produit : Dalles Hygiène Performance 600 x 600 de chez ECOPHON.*

*Localisation : Dans les WC, les vestiaires du personnel, la biberonnerie, la lingerie/buanderie et les locaux rangements de la crèche.*

- Mise en place de faux plafonds acoustiques démontables en plaque de plâtre perforée avec plénum de 200 mm et laine minérale de 50 mm présentant un **coefficient d'absorption  $\alpha_w$  de 0,95 minimum**.

*Exemple de produit : Corridor Tangent T1 avec plénum de 200mm et 50mm de laine minérale de chez KNAUF.*

*Localisation : Plafond des circulations de la crèche sur 80 % minimum de la surface au sol.*

- Mise en place de faux plafonds acoustiques démontables en plaque de plâtre à perforations alternées recouvertes d'une couche de laine minérale de 70 mm d'épaisseur et d'un plénum de 300mm minimum présentant un **coefficient d'absorption  $\alpha_w$  de 0,80 minimum**.

*Exemple de produit : Delta Décor Alterné 12/20/66 de chez KNAUF avec plénum de 300 mm et laine minérale de 70 mm.*

*Localisation : Plafonds du bureau, de la salle de détente, des salles repos et salles d'activités de la crèche sur 50% minimum de la surface au sol.*



- Mise en place de faux plafonds acoustiques non démontables en plaque de plâtre à perforations alternées recouvertes d'une couche de laine minérale de 60 mm d'épaisseur dans un plénum de 100mm minimum présentant un **coefficient d'absorption  $\alpha_w$  de 0,70 minimum**.

Exemple de produit : Delta 4 Rond 6 Alterné de chez KNAUF avec plénum de 100 mm et laine minérale de 60 mm.

Localisation : Plafond des parties communes des logements sur 85 % minimum de la surface au sol.

- Mise en place de faux plafonds acoustiques en bacs métalliques micro-perforés recouvert d'un tissu acoustique et d'un coussinet en laine minérale de 25 mm d'épaisseur présentant un **coefficient d'absorption  $\alpha_w$  de 0,75 minimum**.

Exemple de produit : Gamme métal 2093M Microperforé 138 de chez AMSTRONG présentant un coefficient d'absorption  $\alpha_w$  de 0,75.

Localisation : Dans la crèche, pour les locaux suivants : alimentation, réserve.

- Mise en place de faux plafonds acoustiques en lames métalliques espacés avec matelas en laine minérale de 25 mm d'une densité approximative de 55 kg/m<sup>3</sup> posé sur le dessus et un plénum de 200 mm minimum. Le tout présentant un **coefficient d'absorption  $\alpha_w$  de 0,80 minimum**.

Exemple de produit : Gamme 70U de chez HUNTERDOUGLAS.

Localisation : Une surface de 80 % minimum du plafond des halls A et B des logements.

### **Revêtements muraux et plafond**

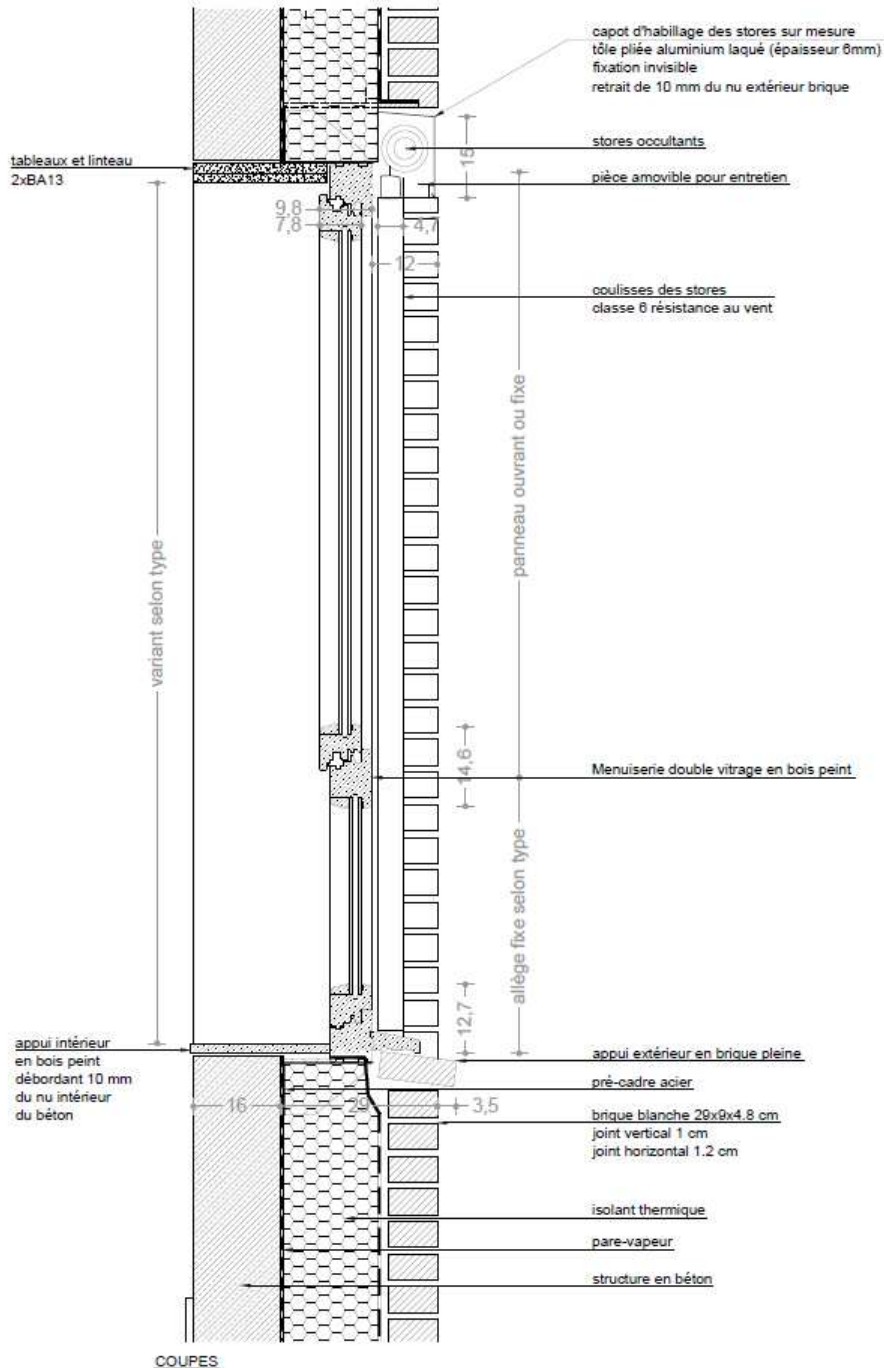
- Mise en place d'un revêtement mural acoustique présentant un **coefficient d'absorption  $\alpha_w$  de 0,9 minimum** au plafond et sur une paroi au minimum.

Exemple de produit : Panneaux de laine de bois minéralisée à la chaux de type Organic Minéral 100 mm de chez KNAUF sur toute la surface des murs et du plafond.

Localisation : Dans les locaux techniques CTA crèche RDC et locaux techniques logements R+11.

### Menuiseries extérieures

*Remarques : Un doublage composé de 2 plaques de BA13 devra être mis en œuvre en partie haute des niches des fenêtres et une tablette bois de 18 mm minimum devra être mise en place en partie basse de cette même niche. La figure ci-dessous illustre ce descriptif.*



## **E.5. LOT N°5 : MENUISERIES INTERIEURES**

*Remarque : Un joint d'étanchéité spécifique devra être disposé sur les 4 côtés de la porte. Les blocs portes devront être correctement réglés pour permettre une bonne compression de ce joint pour une parfaite étanchéité à l'air.*

### **Blocs-portes**

- Mise en œuvre de blocs-portes justifiant d'un **indice d'affaiblissement acoustique  $Rw + C \geq 40$  dB minimum** pour les portes palières donnant directement sur une pièce principale.

*Exemple de produit : Bloc-porte Phonipac de chez PAC DAMAS*

*Localisation : tous les blocs-porte paliers des logements.*

- Mise en œuvre de blocs-portes justifiant d'un **indice d'affaiblissement acoustique  $Rw + C \geq 37$  dB minimum** pour les portes palières donnant sur une pièce principale (+ 1 porte de distribution éventuellement).

*Exemple de produit : Bloc-porte Phonipac de chez PAC DAMAS*

*Localisation : tous les blocs-porte paliers des logements.*

- Mise en œuvre de blocs-portes justifiant d'un **indice d'affaiblissement acoustique  $Rw + C \geq 35$  dB minimum.**

*Exemple de produit : Bloc-porte SP46 de chez MALERBA, ou équivalent*

*Localisation : bloc-porte du bureau directeur de la crèche.*

- Mise en œuvre de blocs-portes justifiant d'un **indice d'affaiblissement acoustique  $Rw + C \geq 31$  dB minimum.**

*Exemple de produit : Bloc-porte Uniphone de chez MALERBA, ou équivalent*

*Localisation : blocs-portes des locaux accessibles au personnel et aux enfants de la crèche (hors buanderie et bureau directeur).*

- Mise en œuvre de blocs-portes justifiant d'un **indice d'affaiblissement acoustique  $Rw + C \geq 50$  dB minimum.**

*Exemple de produit : Bloc-porte PHONIPLUS 50 de chez DOORTAL, ou équivalent*

*Localisation : blocs-portes du local CTA de la crèche au rez-de-chaussée.*

- Mise en œuvre de menuiseries vitrées justifiant d'un **indice d'affaiblissement acoustique  $Rw + C \geq 38$  dB minimum.**

*Exemple de produit : Vitrages SGG Stadip Silence 55.1A de chez SAINT-GOBAIN GLASS, ou équivalent*

*Localisation : châssis vitrées fixe du bureau directeur.*

### **Trappe de visite**

- Mise en œuvre de trappe de visite justifiant d'un **indice d'affaiblissement acoustique  $R_w + C \geq 32$  dB minimum.**

Exemple de produit : Trappe TV ½ 33 de chez JELD WEN.

Localisation : Trappe des gaines techniques à l'intérieur des logements.

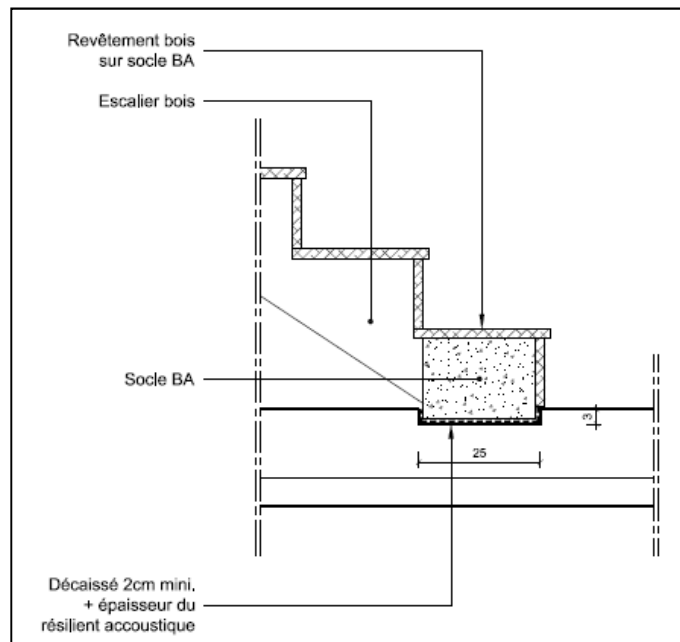
Remarques : Les trappes ne devront en aucun cas être situées dans les chambres ou les pièces principales (sauf partie séjour/cuisine).

### **Escalier bois ou métal**

Les escaliers bois des duplex devront reposer sur résilient acoustique au niveau de l'appui de ces derniers. Les fréquences propres des systèmes devront être inférieure à 15Hz.

Exemple de produit : appuis acoustiques de type dBreak Isotrap 10 mm d'épaisseur de la marque PLAKAGROUP.

Localisation : appuis des escaliers bois.



**Remarque : L'escalier ne devra en aucun cas être lié au doublage longeant l'escalier. L'espace entre le doublage et l'escalier devra être d'1 cm minimum.**

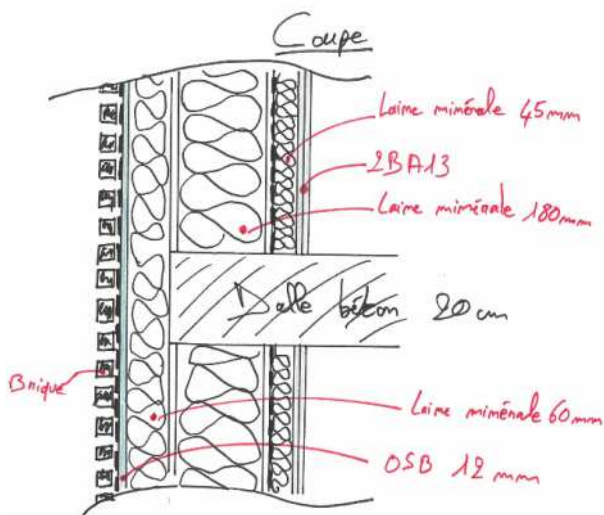
## E.6. LOT N°6 : METALLERIE

### Façade métallique

- Mise en œuvre d'un complexe de façade métallique présentant un **indice d'affaiblissement acoustique  $R_w + C_{tr}$  de 50 dB minimum.**

Localisation : Pour les façades dont l'isolement à atteindre est de  $D_{nTA,tr}$  compris entre 31 et 33 dB.

Remarques : La façade devra au minimum être composée comme illustré ci-dessous



### Coursives extérieures légères

- Désolidarisation des coursives extérieures légères à l'aide de goujon acoustique.

Exemple de produit : Goujon acoustique Titan de chez PLAKA FRANCE

Localisation : Passerelles R+8, R+9 et R+10.

## E.7. LOT N°7 : REVETEMENTS DE SOLS ET MURS

***Remarque:*** La sous-couche résiliente devra être mise en œuvre selon les recommandations du constructeurs du produit afin d'éviter toutes transmissions solidiennes.

### ***Sol souple***

- Mise en place de sols souples avec sous-couche résiliente caractérisés par un indice d'affaiblissement aux bruits de choc  **$\Delta L_w$  de 15 dB minimum.**

*Exemple de produit :* revêtement de type résine TERRAZOFLEX type E de chez BOULENGER ou équivalent.

*Localisation :* sur dalle béton 17 cm des coursives extérieures lourdes dans le cas où celle-ci n'est pas désolidarisée.

- Mise en place de sols souples avec sous-couche résiliente caractérisés par un indice d'affaiblissement aux bruits de choc  **$\Delta L_w$  de 15 dB minimum.**

*Exemple de produit :* revêtement de type Chromatech Sarlon Tech 15 dB de la marque FORBO.

*Localisation :* tous revêtements de sol de la crèche (hors locaux techniques et hall)

- Mise en place de sols souples avec sous-couche résiliente caractérisés par un indice d'affaiblissement aux bruits de choc  **$\Delta L_w$  de 19 dB minimum.**

*Exemple de produit :* revêtement de type Sarlon habitat de la marque FORBO.

*Localisation :* tous revêtements de sol souple des logements (hors locaux techniques).

- Mise en place de sols souples U4P4 avec sous-couche résiliente caractérisés par un indice d'affaiblissement aux bruits de choc  **$\Delta L_w$  de 17 dB minimum.**

*Exemple de produit :* revêtement en type OPTIC ACOUSTIC de la marque TARKETT.

*Localisation :* circulation communes et paliers des logements.

**Option :**

***Dalle flottante***

- Mise en œuvre d'une chape flottante avec sous-couche acoustique sur dalle béton 17 cm avec sous-couche acoustique. L'isolant phonique aux bruits d'impact devra être doté d'un indice de réduction aux bruits d'impacts  **$\Delta L_w \geq 24$  dB minimum.**

*Exemple de produit : REGUPOL 6010 BA*

*Localisation : Locaux carrelés situés au-dessus des pièces principales des logements.*

***Sol dur***

- Mise en œuvre d'un revêtement de sol dur carrelé sur dalle béton 17 cm avec sous-couche acoustique. L'isolant phonique aux bruits d'impact devra être doté d'un indice de réduction aux bruits d'impacts  **$\Delta L_w \geq 18$  dB minimum.**

*Exemple de produit : LANKOPHONIC de chez PAREXLANKO.*

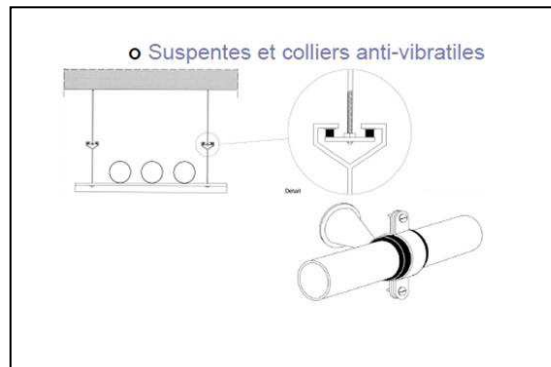
*Localisation : Pièces humides des logements, dont cuisine.*

## E.8. LOT N°8 : PEINTURE

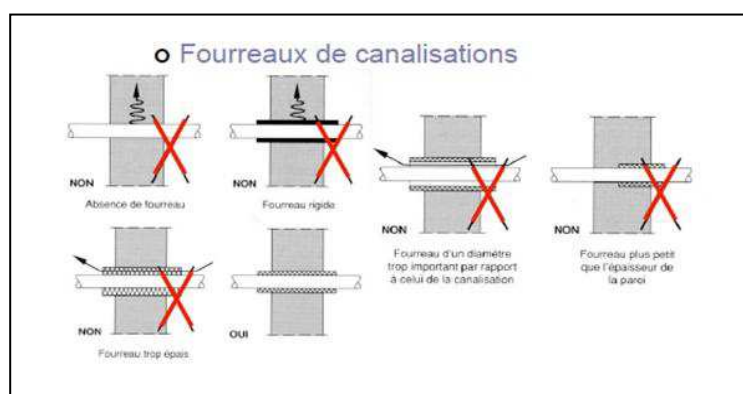
R.A.S.

## E.9. LOT N°9 : PLOMBERIE - SANITAIRES

- Tous les équipements sanitaires devront être désolidarisés des éléments porteurs par la présence obligatoire de chevilles en caoutchouc.
- Les robinets devront être caractérisés par un niveau de performance acoustique A2 (groupe acoustique NFI), ce qui correspond à un niveau de pression acoustique de 15 à 20 dB(A).
- La mise en place de manchons souples autour des canalisations de plomberie sanitaire permettra de diminuer la propagation du bruit rayonné par la tuyauterie.
- Les gaines et les canalisations devront être désolidarisées de tout élément de structure afin d'éviter des transmissions de vibrations. Pour cela, les supports seront constitués de colliers avec bagues en élastomère ou en matière plastique.



- Pour les passages de gaines ou de canalisations à travers des éléments séparatifs (dalles, murs, cloisons...), les percements devront être rebouchés par des fourreaux résilients (3 à 5 mm d'épaisseur) pour ne pas détériorer l'isolement entre locaux. De plus, ces fourreaux devront dépasser de 10 mm de part et d'autre de la paroi concernée.



- L'indice DS de la robinetterie utilisée devra être au maximum de 25 dB(A). Les siphons des appareils sanitaires seront du type bouteille.
- Les robinets flotteurs des WC devront avoir le classement acoustique NF groupe 1.



## **E.10. LOT N°10 : EQUIPEMENTS DE CUISINE**

**R.A.S.**

## **E.11. LOT N°11 : CHAUFFAGE – VENTILATION**

### ***Points de vigilance***

Une attention particulière sera portée à l'acoustique des équipements du présent lot. Tous les appareils seront dimensionnés pour limiter la génération des bruits. Leur installation devra être adaptée afin de ne pas exciter les structures, les parois, les tuyauteries et les gaines (dispositifs anti-vibratiles en support et suspentes, fourreaux de désolidarisation, etc.). Les matériaux des tuyauteries et gaines, les vitesses d'écoulement et les sections des bouches de soufflage et d'extraction seront choisis en tenant compte de ces impératifs, des objectifs fixés dans ce document et des préconisations présentées ci-après.

Toutes les **gaines doivent être fixées via des systèmes anti-vibratiles**. Les colliers et garnitures résilientes employées devront apporter une amélioration de 18 dB minimum par rapport à des fixations rigides.

Les protections relatives aux bruits d'équipements (prises et rejets d'air...) sont à définir en fonction du niveau de bruit résiduel et de la position des riverains les plus impactés.

Il va de soi que les traitements acoustiques à mettre en œuvre (silencieux, conduits acoustiques) devront être adaptés aux équipements qui seront réellement mis en place (caractéristiques des CTA et des bouches de soufflage et reprises...).

### ***Machinerie***

**Tous les éléments permettant d'éviter la propagation du bruit et des vibrations (suspensions anti-vibratiles, renforcement des gaines, piège à son, coudes, ...) devront être mis en œuvre.** L'ensemble des équipements techniques (VMC double-flux...) en toiture et dans le bâtiment, ainsi que les canalisations et réseaux, seront désolidarisés des structures du bâtiment par des **plots anti-vibratiles permettant un taux de filtrage de 95 % à 50 Hz** et adaptés à chaque équipement afin d'éviter toutes nuisances vibratoires dans l'établissement et dans l'environnement.

Les caissons de détente pour la reprise et le soufflage devront être constitués de parois étanches dimensionnées selon les objectifs d'isolement acoustique.

Suivant leur localisation, les systèmes de réglage de débit d'air peuvent être générateurs d'un niveau de bruit important. Si leur intégration est nécessaire, il est primordial de les éloigner au maximum des bouches. Les variations de niveau de puissance acoustique en fonction de leur ouverture devront être précisées dans les notes de calculs, à fournir impérativement par l'Entreprise.

### ***Désolidarisation des équipements techniques***

Prévoir pour l'ensemble des équipements techniques composant l'installation de chauffage et de ventilation, des supports anti-vibratiles adaptés afin d'éviter toutes nuisances vibratoires dans l'établissement et dans l'environnement.

Ces dispositifs auront une fréquence sous charge de l'ordre de 4 à 8 Hz afin que l'efficacité de filtrage soit de 95 % à la fréquence d'excitation la plus basse.

Ces préconisations n'ont qu'un caractère indicatif, car les caractéristiques exactes des dispositifs dépendent fortement du matériel qui sera sélectionné par les entreprises. Il appartient à ces dernières de justifier leur choix en fournissant les caractéristiques des matériels et des plots, ainsi que les notes de calculs afférentes.

**Nota** : En aucun cas, on ne placera les équipements sur des dalles flottantes.

Les connexions de ces équipements avec les gaines, les canalisations et les câbles devront intégrer un dispositif de découplage ou de libre débattement afin d'éviter un "court-circuitage" des appuis désolidarisation. Ces dispositifs seront soumis à l'avis de l'acousticien.

### ***Silencieux***

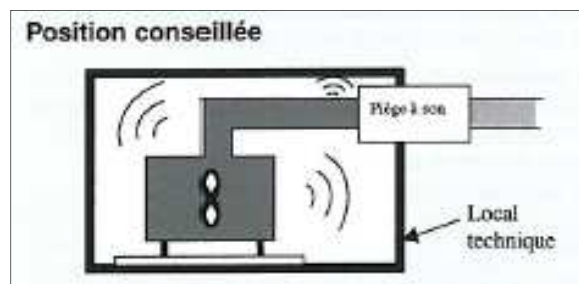
**Des silencieux à baffles seront mis en place au soufflage, reprise, prise d'air neuf et rejet d'air des réseaux de ventilation afin de respecter les objectifs de bruit d'équipement dans les différents espaces définis dans le présent rapport.**

Ils seront localisés, en s'assurant que la distance ventilateur – silencieux soit compatible avec un écoulement aérodynamique non turbulent.

L'Entreprise doit prévoir des sections libres pour le passage au droit des silencieux les plus grandes possibles afin de réduire les régénérations de bruit induits par les vitesses d'air élevées.

Les pièges à sons en traversée de maçonneries devront être mis en place conformément au schéma suivant :

- Remarque : Mise en place des pièges à son en traversée de maçonneries conformément au schéma suivant :



## Conduits CVC

### Conduits flexibles

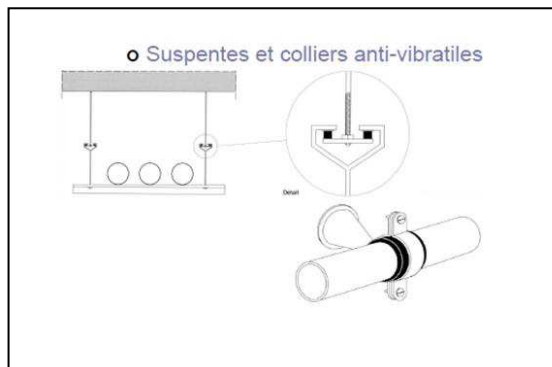
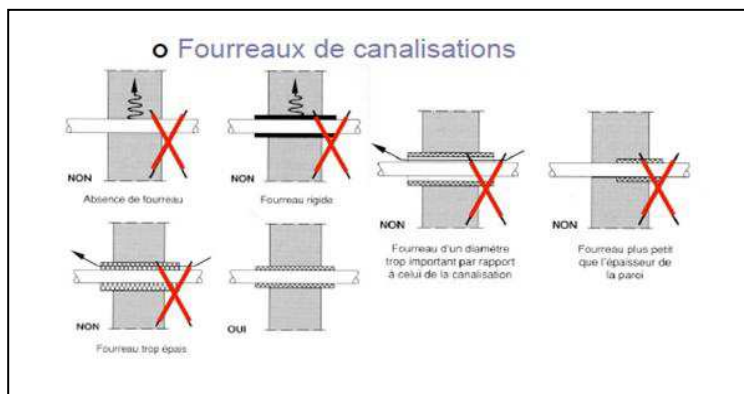
Mise en place de conduits circulaires souples acoustiques, 1 m de longueur, de type *Phoniflex* en raccord entre les réseaux principaux et les bouches de soufflage / d'extraction intérieur.

### Traversée de parois et suspentes

Dans le cas de passages de gaines dans les cloisons séparatives, toutes les dispositions seront prises pour supprimer les bruits de transmission d'un local vers un autre local.

Toutes les traversées de parois seront traitées de telle sorte que la solidarisation entre parois soit évitée par l'intermédiaire de matériaux élastiques de type ARMAFLEX, de chez ARMACELL ou techniquement équivalent.

Les traversées de parois ainsi que les suspentes des conduits CVC devront être conformes aux schémas suivants :

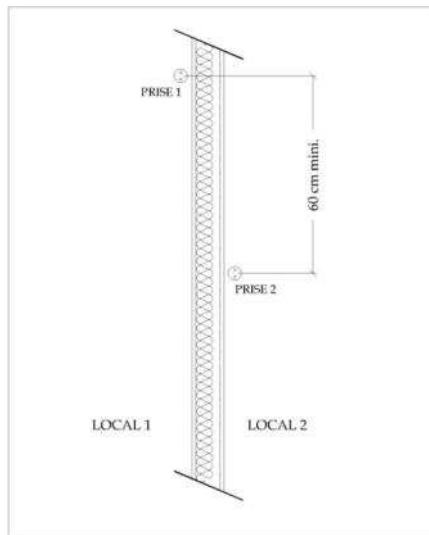


### Bouches VMC

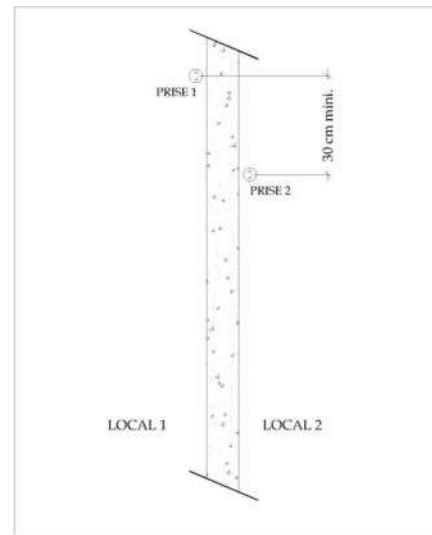
- Les bouches d'extraction de la VMC devront justifier d'un **indice d'affaiblissement acoustique minimum, à savoir selon les pièces** :
  - o  $D_{n,e,w} + C \geq 53$  dB en cuisines fermées ;
  - o  $D_{n,e,w} + C \geq 54$  dB en cuisines ouvertes ;
  - o  $D_{n,e,w} + C \geq 56$  dB en salle de bains.

## E.12. LOT N°12 : ELECTRICITÉ CFO-CFA

- Il est à proscrire la pose de boîtiers électriques dos à dos. On recommande d'avoir un espacement de 60 cm entre deux prises électriques sur les cloisons multiples et un espacement de 30 cm sur les parois lourdes (cf. schémas de principes suivant).



Cloisons multiples



Parois lourdes

### **E.13. LOT N°13 : APPAREILS ELEVATEURS**

Deux types de bruit sont transmis par les ascenseurs :

- les bruits solidiens, en provenance des vibrations de l'équipement ;
- les bruits aériens.

Les bruits d'origine vibratoire sont le plus souvent prépondérants.

Afin de protéger au mieux les locaux sensibles de ces bruits, il est nécessaire de respecter certaines règles, à savoir :

- L'éloignement du local machinerie et de la trémie ascenseur vis-à-vis des locaux sensibles ;
- Prévoir des parois séparatives difficiles à mettre en mouvement, ayant une masse surfacique importante (450 kg/m<sup>2</sup> minimum) avec un doublage acoustique. L'ensemble satisfaisant un indice d'affaiblissement adapté au projet (Rw+C de 67 dB minimum).
- L'ensemble treuil-moteur-poulie devra reposer sur un socle désolidarisé de la structure par des plots antivibratiles en néoprène de fréquence propre inférieure ou égale à 12 Hz.
- Les guides de la cabine et du contrepoids seront fixés au niveau des planchers. Ils devront être parfaitement alignés et régulièrement lubrifiés pour limiter les bruits de frottement et les vibrations.
- Le système d'ouverture et de fermeture des portes devra limiter les transmissions vibratoires. De même le signal sonore d'ouverture des portes ne devra en aucun cas être perçu à l'intérieur des locaux sensibles.

## F. Glossaire

### **Bruit ambiant**

Bruit composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées existantes, dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné.

### **Bruit particulier**

Bruit identifié spécifiquement et distingué du bruit ambiant faisant objet d'une requête.

### **Bruit résiduel**

Bruit ambiant, en l'absence du (des) bruit(s) particulier(s), objet(s) d'une requête.

### **Emergence**

L'émergence est évaluée en comparant le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du bruit ambiant avec le niveau de pression acoustique continu équivalent A du bruit résiduel au cours de l'intervalle d'observation.

### **Décibel**

Le décibel est une unité de mesure logarithmique en acoustique. C'est un terme sans dimension. Il est noté **dB**.

### **Spectre de fréquences**

Description d'un signal temporel par décomposition par bande de fréquence. Le passage d'un signal (temporel) à un spectre (fréquentiel) est réalisé par filtrage mécanique ou par décomposition numérique (analyse de Fourier).

### **Bandes d'Octaves, de Tiers d'Octaves et Niveau Global**

Deux fréquences sont dites séparées d'une octave si le rapport de la plus élevée à la plus faible est égal à 2. Dans le cas du tiers d'octave, ce rapport est de 2 à la puissance 1/3.

Les valeurs normalisées des fréquences centrales de bande d'octave sont les suivantes, sur la plage audible (de 20 Hz à 20000 Hz) :

**31,5 / 63 / 125 / 250 / 500 / 1000 / 2000 / 4000 / 8000 / 16000 Hz**

Le niveau global correspond à la somme énergétique de toutes les bandes d'octaves. Le niveau global est noté **L**.

### **Pondération A**

La pondération A est l'application d'un filtre fréquentiel :

- soit à une gamme de fréquences délimitée,
- soit à l'intégralité du signal.

Cette pondération correspond à la sensibilité de l'oreille humaine, plus importante aux médiums qu'aux basses fréquences. A la valeur du niveau sonore mesuré est ajoutée la valeur de la pondération A correspondante qui est précisée par bande de fréquence. Le niveau sonore est alors exprimé en dB(A).

### **Niveau de pression acoustique $L_p$**

Niveau sonore exprimé en décibel (dB) calculé par 20 fois le logarithme décimal du rapport de la pression sonore efficace à la pression sonore de référence, à savoir :

$$L_p = 20 \log(p/p_0) \text{ où :}$$

- $p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$  Pascal (pression référence : seuil d'audibilité)
- $p$  = pression acoustique

Cette grandeur est dépendante de l'environnement de la source.

### **Niveau de puissance acoustique $L_w$**

Chaque source de bruit est caractérisée par une puissance acoustique (énergie sonore émise par unité de temps) qui est exprimée en Watt (noté W). Cette grandeur est indépendante de l'environnement de la source.

$$L_w = 10 \log(W/W_0) \text{ où :}$$

$W_0 = 1$  pico Watt soit  $10^{-12}$  Watt et W = puissance rayonnée

### **Indices statistiques $L_1$ , $L_{10}$ , $L_{50}$ et $L_{90}$ (ou indices fractiles)**

Cet indice représente le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N% de l'intervalle de temps considéré. Les indices les plus souvent utilisés sont les suivants :

- $L_{10}$  : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 10 % du temps de la mesure,
- $L_{50}$  : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 50% du temps de la mesure,
- $L_{90}$  : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 90% du temps de la mesure.

### **Niveau sonore équivalent $L_{eq}$ ou $L_{Aeq}$**

Niveau de bruit équivalent obtenu par intégration sur une certaine période de la pression sonore pondérée A, permettant la comparaison d'évènements sonores de durée et de caractéristiques différentes. Il est calculé par 10 fois le logarithme de la moyenne temporelle élevée au carré de la pression instantanée pondérée A, divisé par le carré de la pression de référence.

Le temps d'intégration n'est pas imposé par défaut, mais peut prendre des valeurs particulières comme par exemple 1 minute, l'unité de référence étant la seconde.

Le  $L_{eq}$  s'exprime en dB et le  $L_{Aeq}$  en dB(A).

### Niveau d'exposition quotidienne au bruit $L_{ex,8h}$

$L_{ex,8h}$  : Niveau sonore permettant l'évaluation de la fatigue auditive provoquée par l'exposition continue ou intermittente au bruit durant une période.

Le niveau d'exposition quotidienne  $L_{ex,8h}$  est donné par la formule suivante :

$$L_{ex,8h} = L_{Aeq,Te}^* + 10 \log(Te/T_0) :$$

- $L_{Aeq,Te}^*$  : estimation du niveau de pression acoustique continu équivalent durant  $T_e$ , en dB(A) ,
- $T_e$  : durée effective de la journée de travail,
- $T_0$  : durée de référence ;  $T_0$  est fixé égal à 8h.

### Temps de réverbération

Le temps de réverbération (noté  $T_r$ ) est défini comme étant le temps, en seconde, nécessaire pour que le niveau sonore généré par une source de référence décroisse de 60 dB suite à l'arrêt de cette source.

Le temps de réverbération dépend de la forme et du volume du local ainsi que de la nature, la surface et la position des matériaux composant les murs, plafond et sol de la salle.

Le  $T_r$  s'exprime en seconde.

### Bruit rose

Un bruit rose est un bruit normalisé ayant un spectre dont le niveau sonore est le même sur toutes les bandes d'octaves. Il est notamment utilisé pour réaliser les mesures d'isolement aux bruits aériens entre locaux.

### Coefficient d'absorption Alpha ( $\alpha$ ) Sabine

Le coefficient d'absorption acoustique des matériaux est caractérisé par le coefficient d'absorption  $\alpha$  « sabine » . Il est défini comme étant le rapport de l'énergie acoustique absorbée à l'énergie acoustique incidente. La valeur de ce coefficient varie de 0 à 1. Il est fonction de la fréquence. Il n'a pas d'unité.

### Aire équivalente d'absorption A

L'aire d'absorption équivalente est une grandeur symbolisée par la lettre A caractéristique de l'absorption acoustique d'un local.

L'aire d'absorption équivalente d'un local est la capacité d'absorption des différents matériaux intervenant dans sa composition. Elle s'exprime en  $m^2$  et est égale à la somme des produits des coefficients d'absorption des différents matériaux par leur surface. Elle dépend de la fréquence.

### Isolement brut $D_b$

On définit l'isolement acoustique brut par la différence des niveaux de pression acoustique mesurés entre deux locaux (local d'émission et local de réception), ou entre l'extérieur et un local de réception.

### Isolement acoustique normalisé $D_{nT}$

L'isolement normalisé  $D_{nT}$  correspond à l'isolement brut corrigé en fonction du rapport entre le temps de réverbération ( $T_r$ ) réel du local de réception, et un  $T_r$  de référence ( $T_{r0}$ ). La formule est la suivante :

$$D_{nT} = D_b + 10 \log(T/T_0)$$

### Isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$ et $D_{nT,A,tr}$

Les valeurs d'isolement entre locaux et vis-à-vis des bruits de l'espace extérieur sont exprimées en terme d'isolement acoustique standardisé pondéré  $D_{nT,A}$  ou  $D_{nT,A,tr}$ .

Selon la norme NF EN ISO 717-1, ces isolements sont évalués par la différence des niveaux sonores dans le local d'émission et dans le local de Réception puis corrigée par la durée de réverbération du local de réception.

$$D_{nTA} = D_{nTW} + C$$

$$D_{nTA,tr} = D_{nTW} + C_{tr}$$

Avec :

- $D_{nTW}$  : Isolement acoustique normalisé pondéré (dB) (indice unique de l'isolement aux bruits aériens de la courbe de référence à 500 Hz après décalage selon la méthode de la norme NF EN ISO 717-1),
- C : terme d'adaptation du bruit rose pondéré A,
- $C_{tr}$  : terme d'adaptation du bruit de trafic pondéré A.

### Indice d'affaiblissement acoustique $R_w(C;Ctr)$

Les indices d'affaiblissement acoustiques, qui caractérisent la capacité d'isolation acoustique intrinsèque des matériaux, sont différents des valeurs d'isolement définies ci-dessus.

$$R_A = R_w + C$$

$$R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$$

Avec :

- $R_w$  : indice d'affaiblissement acoustique global (dB) (indice unique de l'affaiblissement acoustique de la courbe de référence à 500 Hz après décalage selon la méthode de la norme NF EN ISO 717-1)
- $R_A$  : indice d'affaiblissement acoustique au bruit rose (dB),
- $R_{A,tr}$  : indice d'affaiblissement acoustique au bruit route (dB).

### Niveau de bruit d'impact mesuré in situ $L'_{nT}$

Selon la norme NF EN ISO 717-2, le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé est évalué à partir du niveau sonore mesuré dans le local de réception lorsque les planchers des locaux mitoyens sont sollicités par une machine à chocs normalisée.

Ce niveau sonore est ensuite corrigé par la durée de réverbération du local de réception.

$$L'_{nT} = L_i - 10 \log(T/T_0)$$

Avec :

- $L_i$  : niveau de pression sonore mesuré dans le local de réception (dB),
- T : temps de réverbération du local de réception (seconde),
- $T_0$  : temps de réverbération de référence du local de réception (seconde).

### Indice NR (Noise Rating)

L'indice NR est l'indice caractérisant le niveau de gêne créé par un bruit perturbateur. Il est souvent employé pour indiquer le bruit induit par des systèmes de ventilation, de climatisation...



**Orféa**  
acoustique

## Nos agences

### ● ORFEA Acoustique Normandie

Centre Odyssée - bâtiment F  
4 avenue de Cambridge  
14200 Hérouville Saint Clair  
T : 02 31 24 33 60 / F : 02 31 24 36 14  
agence.caen@orfea-acoustique.com

### ● Agence de POITIERS

Centre d'affaires Antarès  
BP 70183 - Téléport 4  
86962 Futuroscope - Chasseneuil  
T : 05 49 49 48 22 / F : 05 49 49 41 24  
agence.poitiers@orfea-acoustique.com

### ● Agence de BORDEAUX

8 rue du Professeur André Lavignolle  
Bâtiment 3 - 1er étage - 33049 Bordeaux Cedex  
T : 05 56 07 38 49 / F : 05 56 10 11 71  
agence.bordeaux@orfea-acoustique.com

### ● Agence de PARIS

11 rue des Cordelières - 75013 Paris  
T : 01 55 06 04 87 / F : 01 55 06 52 15  
agence.paris@orfea-acoustique.com



### ● Agence de LIMOGES

22 rue Atlantis, Immeuble Antarès  
Parc d'Ester - BP 56959 - 87270 Limoges Cedex  
T : 05 55 56 31 25 / F : 05 55 86 34 54  
agence.limoges@orfea-acoustique.com

### ● Agence de CLERMONT-FERRAND

222 boulevard Gustave Flaubert  
63000 Clermont-Ferrand  
T : 04 73 83 58 34 / F : 04 73 74 35 46  
agence.clermont@orfea-acoustique.com

### ● Siège social et agence de BRIVE

33 rue de l'Ile du Roi - BP 98 - 19103 Brive Cedex  
T : 05 55 86 34 50 / F : 05 55 86 34 54  
agence.brive@orfea-acoustique.com

Dans le cadre du plan d'aide à l'insonorisation des riverains des Aéroports de Paris, retrouvez-nous dans nos deux agences :

### ● Agence de GONESSE

20/24 rue Gay Lussac - Bâtiment Costralo - 95500 Gonesse  
T-F : 01 39 88 69 25 / agence.roissy@orfea-acoustique.com

### ● Agence d'ANTONY

5-7 rue Marcelin Berthelot - 92160 Antony  
T : 01 46 89 30 29 / F : 01 55 59 55 60  
agence.orly@orfea-acoustique.com