

AMENAGEMENT DES ESPACES DU 104 :

MAISON DES PETITS, BOUTIQUE DE BIENS CULTURELS, BOUTIQUE EPHEMERE

CCTP NOTICE ACOUSTIQUE

Equipe de maîtrise d'oeuvre

1er cotraitant Architecte mandataire	Tomorrow architects sarl / Florent Rougemont et Ouafa Messaoudi 32, Bld Paul Vaillant Couturier 93100 Montreuil Tel : 01 48 57 89 44 Fax : 01 48 57 89 44 Email : florent@tomorrow-architects.com
2ème cotraitant Economiste de la construction	Camebat sas / Gilles Pasquier 1 & 1bis, Villa Frédéric Mistral 75015 Paris Tel : 01 40 60 45 65 Fax : 01 40 60 45 60 Email : camebat@wanadoo.fr
3ème cotraitant Acousticien	Point d'Orgue acoustique / Damien Dupouy 19, rue Baudin 93310 Le Pré Saint Gervais Tel : 06 78 19 41 28 Fax : 09 59 85 88 05 Email : ddupouy@pointdorgue.fr
4ème cotraitant BET fluides, électricité courants forts/courants faibles	GCTR Ingénierie sarl / Habib Namaoui 47, avenue du Port au Fouarre 94100 Saint Maur des Fossés Tel : 01 48 86 81 01 Fax : 01 48 89 76 61 Email : gctri@wanadoo.fr

SOMMAIRE

1.	PREMIERE PARTIE :	
	GENERALITES (tous lots).....	p04
1.1	<u>PREAMBULE</u>	p04
1.2	<u>OBLIGATIONS GENERALES, DE MOYENS ET DE RESULTATS</u>	p05
1.3	<u>REGLEMENTATION PORTANT SUR LE PROJET</u>	p06
1.4	<u>DEFINITION DES TERMES ACOUSTIQUES</u>	p07
2.	DEUXIEME PARTIE :	
	EXIGENCES ACOUSTIQUES RETENUES (tous lots).....	p10
2.1	<u>NIVEAUX DE BRUIT RESIDUEL MAXIMUM ADMISSIBLE</u>	p10
	2.1.1 Maison des Petits – Lp max résiduel.....	p10
	2.1.2 Boutique de biens culturels – Lp max résiduel.....	p10
	2.1.3 Boutique éphémère – Lp max résiduel.....	p10
2.2	<u>ISOLEMENT VIS-A-VIS DE L'ENVIRONNEMENT EXTERIEUR</u>	p10
2.3	<u>ISOLEMENT ENTRE LOCAUX DU PROJET ET HORS PROJET</u>	p11
	2.3.1 Maison des Petits – DnTA.....	p11
	2.3.2 Boutique de biens culturels – DnTA.....	p11
	2.3.3 Boutique éphémère – DnTA.....	p11
2.4	<u>TEMPS DE REVERBERATION</u>	p11
	2.4.1 Maison des Petits – TR60.....	p11
	2.4.2 Boutique de biens culturels – TR60.....	p11
3.	TROISIEME PARTIE :	
	DESCRIPTIFS DES SOLUTIONS ET MISES EN ŒUVRE PARTICULIERES.....	p12
3.1	<u>SOLUTIONS EQUIPEMENTS TECHNIQUES :</u>	
	<u>Niveaux de bruit résiduel maximum admissible</u>	p12
	3.1.1 Maison des Petits.....	p12
	3.1.2 Boutique de biens culturels.....	p14
	3.1.3 Boutique éphémère.....	p14
3.2	<u>SOLUTIONS FACADES VITREES :</u>	
	<u>Isolement acoustique vis-à-vis de l'environnement extérieur</u>	p14
3.3	<u>SOLUTIONS CLOISONNEMENT INTERNE :</u>	
	<u>Isolement acoustique entre locaux du projet et hors projet</u>	p15
	3.3.1 Maison des Petits.....	p15
	3.3.2 Boutique de biens culturels.....	p15
	3.3.3 Boutique éphémère.....	p16
3.4	<u>SOLUTIONS TRAITEMENT ACOUSTIQUE :</u>	
	<u>Temps de réverbération</u>	p17
	3.4.1 Maison des Petits.....	p17
	3.4.2 Boutique de biens culturels.....	p17
	3.4.3 Boutique éphémère.....	p18

4.	QUATRIEME PARTIE : DESCRIPTIF ACOUSTIQUES PAR LOTS	p19
4.1	<u>LOT N°1 : Démolition, Maçonnerie, Plâtrerie, Carrelage</u>	p19
4.2	<u>LOT N°2 : Menuiserie bois, Agencements, Mobiliers spécifiques</u>	p21
4.3	<u>LOT N°3 : Menuiseries métalliques vitrées, Serrurerie, Stores, Ossature bois</u>	P21
4.4	<u>LOT N°4 : Electricité courants forts et faibles, Eclairages, SSI</u>	p21
4.5	<u>LOT N°5 : Peinture, Résines de sols</u>	p21
4.6	<u>LOT N°6 : Plomberie sprinklage</u>	p21
4.7	<u>LOT N°7 : CVC</u>	p22

1. PREMIERE PARTIE : GENERALITES (tous lots)

1.1 PREAMBULE

Le présent document constitue la notice acoustique PRO décrivant l'ensemble des objectifs acoustiques à obtenir dans le cadre de l'aménagement de la Maison des Petits, de la Boutique de biens culturel et de la Boutique éphémère du 104.

Elle présente en premier lieu l'ensemble des exigences acoustiques qui ont été fixées en phase étude pour le respect de la réglementation acoustique en vigueur mais également pour l'obtention d'un confort acoustique d'utilisation des espaces.

La notice décrit part la suite les solutions de matériaux, de mise en œuvre, et de performances acoustiques des équipements, qui ont été étudiées et retenues pour atteindre les exigences fixées.

Ce document fait donc partie intégrante du dossier de marché et s'avère en tout point contractuel. Il est considéré comme acquis que chaque entreprise signataire du marché pour le lot qui la concerne a lu et compris la totalité du présent document.

Chaque Entreprise a pris connaissance de toutes les contraintes et sujétions acoustiques imposées dans le présent document, que celles-ci portent sur son propre lot ou sur d'autres lots qui peuvent la concerner directement ou indirectement. En cas de litige elle ne pourra se prévaloir de ne pas l'avoir consulté.

En cas d'incohérence ou de contradiction avec d'autres pièces du marché, le présent CCTP acoustique prévaudra pour les questions d'acoustiques. D'une manière générale, en cas de contradiction entre deux exigences fixées, la plus contraignante prévaudra.

Pour le lot qui la concerne, chaque entreprise est responsable du respect des contraintes acoustiques imposées et doit donc prévoir dans son offre tous les éléments, matériaux, études, et mises en œuvre nécessaires à l'obtention des résultats exigés.

Chaque entreprise doit faire toutes les remarques et suggestions qu'elle jugerait utiles concernant le présent document avant passation des marchés. Toutes mises en cause du présent document, remarques d'infaisabilités acoustiques, d'incompatibilités entre lots ou avance d'erreurs d'études de conception, doivent être relevées par l'entreprise avant passation des marchés. Après passation des marchés, il sera considéré que l'offre de l'entreprise respecte l'ensemble du présent document.

L'entreprise devra donc présenter dans son offre tous les éléments complémentaires qui ne seraient pas explicitement décrits dans le dossier de consultation et qu'elle estimerait devoir mettre en œuvre pour obtenir les résultats demandés.

L'entreprise ne pourra se prévaloir d'une méconnaissance quelconque en matière d'acoustique. Il lui appartient le cas échéant de faire appel à l'homme de l'art pour l'éclairer. Dans ce cas, le professionnel pressenti devra être préalablement agréé par la maîtrise d'œuvre.

1.2 OBLIGATIONS GENERALES, DE MOYENS ET DE RESULTATS

Obtention des exigences acoustique :

Le présent document fixe dans la deuxième partie un ensemble d'exigences acoustique qui constituent une obligation de résultat :

- Performance de niveau de bruit maximum résiduel (niveau de bruit ambiant L_p res max)
- Performance d'isolation acoustique vis-à-vis l'extérieur (D_nTA, tr)
- Performance d'isolation acoustique interne entre locaux mitoyens (D_nTA)
- Performance de temps de réverbération

Chaque entreprise par lot qui la concerne, doit s'assurer que ses ouvrages respecteront l'ensemble de ces exigences.

Elle devra s'assurer, avant de faire une demande de validation et levées de réserves de ses ouvrages, de la conformité de ceux-ci envers les exigences acoustiques, par le biais de mesures et tests acoustiques d'autocontrôle (à sa charge).

D'autre part, toute entreprise provoquant des désordres dans un ouvrages d'un lot ne la concernant pas, et provoquant ainsi une dégradation des performances acoustiques initiales de l'ouvrage, doit à sa charge reprendre le dit ouvrage et le rendre à nouveau conforme aux exigences acoustiques.

Modifications, variantes des procédés, des matériaux et matériel :

Toutes modifications des matériaux et matériels préconisés, ainsi que l'emploi et le procédé de mise en œuvre, n'ayant pas fait l'objet d'un procès verbal précisant leurs caractéristiques acoustiques lorsque celles-ci sont demandées, sont subordonnées à l'accord préalable écrit du cabinet d'Acoustique de la MOE.

D'une manière générale, tout matériau et matériel présentant des performances acoustiques inférieures à celles préconisées dans le présent document seront refusés.

Documents demandés :

Pour validation de matériaux, matériels et mise en œuvre spécifiques ayant un lien avec l'acoustique du projet, l'entreprise devra d'une manière générale fournir à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre les documents suivants, et ce dans le respect du calendrier des opérations :

- Les Procès verbaux d'essais acoustiques, réalisés selon les normes françaises ou européennes par un laboratoire d'essais acoustique agréé et reconnu comme compétant. Ceux-ci doivent correspondre exactement aux matériels, matériaux et conditions de montage ou de pose des éléments en question dans le projet. En aucun cas de simples extraits de documentations commerciales ne pourront tenir lieu de Procès verbaux d'essais acoustiques.

- Toutes les caractéristiques techniques et spécifiques des matériels et matériaux envisagés.

- Tous les détails de mises en œuvre spécifiques.

- Toutes les notes de calculs acoustiques nécessaires et pièces justificatives demandées dans le présent document et en cours de chantier.

Toutes les réalisations et ouvrages, en totalité ou en parties, réalisés sans respecter ces impératifs seront à reprendre à la charge de l'Entreprise concernée.

1.3 REGLEMENTATION PORTANT SUR LE PROJET

L'ensemble des critères et exigences ont été étudiés et fixés pour atteindre une notion de confort acoustique, mais également dans le respect de certains textes de lois de réglementation acoustique

Les réglementations acoustiques dont nous nous référons sont les suivantes :

Arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public.

L'article 6 de cet arrêté stipule :

- Que le niveau de pression acoustique du bruit engendré dans un logement, un bureau ou une zone accessible au public, par une chaufferie située dans le même bâtiment que ce local, ne doit pas dépasser 30 décibels (A), la mesure dans ce local étant effectuée conformément à l'article 4 de l'arrêté du 14 juin 1969 modifié relatif à l'isolement acoustique des immeubles d'habitation.

- Que le niveau de pression acoustique du bruit engendré par une chaufferie ne doit pas dépasser 50 décibels (A), la mesure correspondante étant effectuée à une distance de 2 mètres des façades de tous les bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public voisins, y compris les façades du bâtiment contenant la chaufferie s'il est habité.

Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement.
Cet arrêté abroge l'arrêté du 9 janvier 1995.

L'article 2 de cet arrêté définit l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$ minimum entre locaux suivant leurs usages.

L'article 4 limite le niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT} du bruit engendré dans les bibliothèques, centres de documentation et d'information, locaux médicaux, salles de repos, salles de musique par un équipement du bâtiment à 33 dB(A) si l'équipement fonctionne de manière continue et 38 dB(A) s'il fonctionne de manière intermittente.

L'article 5 définit les durées de réverbération correspondant à la moyenne arithmétique des durées de réverbération dans les intervalles d'octave centrés sur 500, 1000 et 2000Hz selon locaux suivants :

Salle de repos, d'exercice, de jeux des écoles maternelles – Locaux d'enseignement, de musique, d'études, de restauration et salle polyvalente d'un volume inférieur à $250m^3$
> Tr compris entre 0,4 et 0,8 secondes.

Locaux d'enseignement, de musique, d'étude ou d'activité pratique
d'un volume sup. à 250 m³
> Tr compris entre 0,6 et 1,2 secondes.

L'article 7 fixe les valeurs d'isolement acoustique standardisé pondéré DnTAtr des locaux de réception cités dans l'article 2 vis-à-vis des bruits des infrastructures de transports terrestres identiques à celles imposées aux bâtiments d'habitation définis par l'arrêté du 30 mai 1996.

Ces valeurs sont les suivantes :

Dans les rues en U, catégorie 1 DnAT > 45dB(A), catégorie 2 DnAT > 42dB(A), catégorie 3 DnAT > 38dB(A), catégorie 4 DnAT > 35dB(A), catégorie 5 DnAT > 30dB(A).

En tissu ouvert, l'isolement minimum est donné suivant la catégorie, la distance et d'un terme correctif affecté à l'orientation de la façade.

Circulaire du 25 avril 2003 relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation.

Décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique.

Ce décret remplace le décret n°88-523 du 5 mai 1988 et le décret n°95-408 du 18 avril 1995 sans en modifier les principes. Pour toute activité pouvant porter atteinte à la tranquillité du voisinage, l'infraction est constituée lorsque l'émergence du bruit particulier en cause vis-à-vis du bruit ambiant dépasse un certain seuil. L'émergence est fixée à 5dB(A) en période diurne (7h-22h) et de 3dB(A) en période nocturne (22h-7h), seuils qui peuvent être pondérés en fonction de la durée d'apparition du bruit objet de la plainte.

Le texte prend également en compte les émergences spectrales, définies par les bandes d'octave normalisées de 125 à 4000Hz.

Ce décret prend en compte également aux articles 1334-36 et 1334-37 le contrôle les nuisances sonores qui ont pour origine un chantier de travaux publics ou privés, ou des travaux intéressant les bâtiments et leurs équipements soumis à une procédure de déclaration ou d'autorisation.

Il est complété par l'arrêté du 10 mai 1995 relatif aux modalités de mesure des bruits de voisinage, selon la norme NF S 31-010 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement.

1.4 DEFINITION DES TERMES ACOUSTIQUES

A toute fin utile, nous rappelons ici la définition des termes acoustiques généraux employés dans le CCTP acoustique :

Le décibel : dB

Le décibel est une unité de mesure traduite par 10 fois le logarithme décimal du rapport de deux unités de même dimension, l'un des termes de ce rapport étant la grandeur mesurée et l'autre, la grandeur de référence.

On exprime globalement cette opération par la lettre L (niveau L de pression, d'intensité, de puissance).

Remarque : Le décibel étant une unité logarithmique, l'addition de décibel doit se faire de la même façon : $40\text{dB} + 40\text{dB} = 43\text{dB}$ et non pas 80dB .

Le décibel pondéré A : dB(A)

La pondération A est une pondération que l'on utilise pour conformer les niveaux sonores recueillis par un microphone de mesure à ceux qui auraient pu être enregistrés par l'oreille humaine si elle avait pu se substituer au microphone au moment de la mesure. L'oreille humaine, même très sensible, n'a pas la capacité de répondre de façon indépendante à toutes les fréquences audibles.

Niveau de bruit résiduel : Lp résiduel max

Il s'agit du bruit total existant dans un lieu donné, à une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il se compose de la somme de tous les bruits émis et perceptible dans ce lieu par toutes les sources proches et éloignées.

Traduit également par "limites de bruit ambiant", ils sont fixés pour toutes sources confondues, et concernent particulièrement les bruits de ventilation, les bruits occasionnés par les circulations verticales mécanisées, les bruits émis par les équipements électriques ... et d'une façon générale tous les bruits qui ne peuvent pas être contrôlés par les utilisateurs des locaux concernés.

Ces niveaux maximums de pression acoustique admissibles sont exprimés en dB(A).

Niveau sonore maximum

Traduit en niveau de pression pondéré A (Lp(A)), il s'agit du niveau sonore maximum qui pourra être produit au sein d'un local. Ce niveau servira par exemple de référence pour le calcul des exigences d'isolation des parois séparatrices entre deux locaux.

Remarque : Conformément au "Décret 98-1143 du 15 décembre 1998 – arrêté du 15 décembre 1998 " le niveau de pression acoustique dans la grande salle sera limité à 105dB(A) en niveau moyen.

L'équipement de sonorisation pourra inclure un limiteur de façon à contrôler les niveaux sonores.

Temps de réverbération

Noté Tr ou RT ou RT60 ou Tr60 (réverbération time), il exprime le temps que met un son dans un local pour diminuer d'un niveau de 60dB.

Il peut être défini pour chaque bande d'octave en fréquence (125Hz, 250Hz, 500Hz, 1KHz, 2KHz et 4KHz).

Indices acoustiques d'évaluation des bâtiments

Bruits aériens in-situ :

Isolement acoustique standardisé pondéré DnT,A et DnT,A,tr pour le bruit route (exprimés en dB, ces indices remplacent l'ancien indice DnAT).

Bruits de chocs in-situ :

Niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé $L'_{nT,w}$ (exprimés en dB, ces indices remplacent l'ancien indice L_{nAT}).

Indices acoustiques d'évaluation des produits

Bruits aériens laboratoire :

Indice d'affaiblissement acoustique pondéré $R_w(C, C_{tr})$ avec $R_w + C = R_a$ et $R_w + C_{tr} = R_{a, tr}$ pour le bruit route (exprimés en dB, ces indices remplacent les anciens indices R_{rose} et R_{route}).

Bruits de choc laboratoire :

Réduction du niveau de bruit de choc pondéré ΔL_w (exprimés en dB, ces indices remplacent l'ancien indice ΔL).

Remarque : Nous pouvons considérer comme acceptable une différence de 4~5 dB entre les indices laboratoire et in-situ d'un même matériau ou ouvrage.

Une exigence in-situ D_nTA de 40dB pourra être généralement atteinte par un ouvrage dont les éléments constitutifs de ce dernier ont globalement un isolement R_a de 44~45dB. On retiendra donc $D_nTA + 4\sim 5 \text{ dB} = R_a$

2. DEUXIEME PARTIE : EXIGENCES ACOUSTIQUES RETENUES (tous lots)

2.1 NIVEAUX DE BRUIT RESIDUEL MAXIMUM ADMISSIBLE

2.1.1 Maison des Petits – Lp max résiduel

Le niveau de bruit résiduel maximum admissible en tout point de la maison des petits doit respecter la limite : **Lp < 38 dB(A)**.et < courbe NR33

Ce niveau doit correspondre à la une mesure du champ sonore dans l'espace intégrant l'ensemble des traitements prévus et tout équipements techniques en état de fonctionnement « normal ».

De plus, le niveau de bruit ambiant doit être exempté de toute nuisance à tonalité marquée (norme NFS-31010).

2.1.2 Boutique de biens culturels – Lp max résiduel

Le niveau de bruit résiduel maximum admissible en tout point de la boutique de biens culturels doit respecter la limite : **Lp < 45 dB(A)**.et < courbe NR40

Ce niveau doit correspondre à la une mesure du champ sonore dans l'espace intégrant l'ensemble des traitements prévus et tout équipements techniques en état de fonctionnement « normal ».

De plus, le niveau de bruit ambiant doit être exempté de toute nuisance à tonalité marquée (norme NFS-31010).

2.1.3 Boutique éphémère – Lp max résiduel

Le niveau de bruit résiduel maximum admissible en tout point de la boutique éphémère doit respecter la limite : **Lp < 45 dB(A)**.et < courbe NR40

Ce niveau doit correspondre à la une mesure du champ sonore dans l'espace intégrant l'ensemble des traitements prévus et tout équipements techniques en état de fonctionnement « normal ».

De plus, le niveau de bruit ambiant doit être exempté de toute nuisance à tonalité marquée (norme NFS-31010).

2.2 ISOLEMENT VIS-A-VIS DE L'ENVIRONNEMENT EXTERIEUR

L'environnement extérieur au projet est constitué à la fois par l'espace extérieur en limite des façades vitrées existante, mais également par les galeries piétonnes de halle curial.

La façade vitrée existante a été étudiée et réalisée par une maîtrise d'œuvre indépendante du présent projet. Le présent marché d'aménagement des espaces du 104 ne portant pas sur une quelconque modification de cette façade vitrée, aucune exigence d'isolement n'est donc demandée sur celle-ci.

L'environnement extérieur à considérer est donc la zone piétonne Halle Curial, et l'exigence d'isolement porte sur les façades vitrée galerie nouvellement créée.

Ces façades étant identiques pour l'ensemble des espaces aménagés, elles devront apporter la performance d'isolement : **DnTA, tr > 35dB**

2.3 ISOLEMENT ENTRE LOCAUX DU PROJET ET HORS PROJET

Chaque espace aménagé dans le présent marché est mitoyen à d'autres espaces livrés bruts. Bien que l'aménagement de ces derniers soit hors projet, leurs destinations et les usages qui en seront fait sont connus (restaurant, boutique commerciales...).

Le projet comprend donc la réalisation des cloisons de séparation qui doivent apporter les performances d'isolations exigées suivantes :

2.3.1 **Maison des Petits – DnTA**

Façade ouest donnant sur les circulations verticales et sanitaires : **DnTA > 50dB**

Façade est donnant sur l'espace restaurant : **DnTA > 53dB**

2.3.2 **Boutique de biens culturels – DnTA**

Façade ouest donnant sur un futur espace de commerce : **DnTA > 50dB**

Façade est donnant sur des circulations verticales : **DnTA > 40dB**

2.3.3 **Boutique éphémère – DnTA**

Façade « nord » donnant sur un futur espace de commerce : **DnTA > 40dB**

Façade « est » donnant sur un futur espace de commerce : **DnTA > 40 dB**

Façade « ouest » donnant sur des sanitaires et circulations verticales : **DnTA > 40dB**

2.4 TEMPS DE REVERBERATION

2.4.1 **Maison des Petits – TR60**

La maison des petits comporte un volume utile total d'environ 750m³. La moyenne arithmétique des temps de réverbération centrés sur les octaves 500Hz, 1000Hz et 2000Hz devra être **inférieur à 1 seconde**.

2.4.2 **Boutique de biens culturels – TR60**

La moyenne arithmétique des temps de réverbération centrés sur les octaves 500Hz, 1000Hz et 2000Hz de la boutique de biens culturels devra être **compris entre 0,7 et 1 seconde**.

3. TROISIEME PARTIE : DESCRIPTIFS DES SOLUTIONS ET MISES EN ŒUVRE PARTICULIERES

3.1 SOLUTIONS EQUIPEMENTS TECHNIQUES : Niveaux de bruit résiduel maximum admissible

3.1.1 Maison des Petits

Lp res max < 38dB et NR33

La principale source de nuisance acoustique potentielle est apportée par les équipements constituant le réseau aéraulique de la maison de petits. Il s'agit à la fois du réseau d'apport d'air neuf / extraction d'air vicié et du réseau de chauffage et rafraichissement d'air de confort.

Réseau d'air neuf et extraction d'air vicié :

Le projet prévoit l'adaptation terminale d'un réseau aéraulique existant. Celui-ci fournit en attente une arrivée d'air neuf et une extraction d'air vicié de base. L'adaptation terminale devra être conforme en même temps aux exigences fixées par le CCTP fluide-CVC et aux exigences acoustiques décrites dans le présent document.

Le réseau terminal interne à la maison des petits devra comprendre :

- Au moins un piège à son en arrivée d'air neuf, dont les performances seront dimensionnées par un calcul adapté à partir des caractéristiques acoustiques du réseau existant.
- Au moins un piège à son sera installé en amont de la traversée de paroi, le plus proche possible de la cloison et clapet coupe feu. Un calfeutrement phonique sera réalisé au droit de traversée de paroi (coté extérieur, où se trouve le piège à son). Cette préconisation permettra de s'affranchir des transmissions phoniques par le réseau au niveau de la traversée de cloison.
- Un réseau de gaine dimensionné par calcul adapté, garantissant une vitesse d'écoulement d'air <1,5m/s
- Tous les piquages, coudes et dérivation devront être arrondis pour éviter les perturbations de l'écoulement d'air et les régénérations acoustiques.
- Un système de bouche de soufflage à fente linéaire, dont la puissance acoustique sera au minimum inférieure à 30dB(A) aux conditions du projet.
- Au moins 1 piège à son en extraction d'air vicié, dont les performances seront dimensionnées par un calcul adapté.
- Un réseau de gaine dimensionné par calcul adapté, garantissant une vitesse d'écoulement d'air <1,5m/s
- Tous les piquages, coudes et dérivation devront être arrondis pour éviter les perturbations de l'écoulement d'air et les régénérations acoustiques.

- Un système de grille d'extraction, dont la puissance acoustique sera au minimum inférieure à 35dB(A) aux conditions de débit et vitesse d'air du projet.
- Au moins un piège à son sera installé au plus proche de la traversée de paroi pour contrôler les transmissions phoniques des espaces extérieur à travers le réseau.
- L'ensemble du réseau sera réalisé par des gaines acoustique de type isolées phoniquement : matelas de laine 50mm pris en sandwich par deux tôles, la tôle conduit intérieur étant microperforé.

Réseau d'air de confort, chauffage et rafraichissement :

Le principe retenu est l'utilisation de Ventilo-convecteurs traitant l'air indépendamment du réseau d'air neuf. Ce réseau devra comprendre :

- Des appareils type ventilo-convecteur d'une puissance acoustique rayonnée par le caisson inférieure à 53 dB(A) aux conditions de débit d'air du projet.
- Au moins un piège à son en soufflage d'air sur chaque appareil devra être installé. Les performances d'atténuation seront dimensionnées par un calcul adapté.
- Tous les piquages, coudes et dérivation devront être arrondis pour éviter les perturbations de l'écoulement d'air et les régénérations acoustiques.
- Un système de bouche de soufflage à fente linéaire, dont la puissance acoustique sera au minimum inférieure à 25dB(A) aux conditions de débit et vitesse d'air du projet.
- Au moins un piège à son en reprise d'air sur chaque appareil devra être installé. Les performances d'atténuation seront dimensionnées par un calcul adapté.
- Un système de grille de reprise d'air, dont la puissance acoustique sera au minimum inférieure à 30dB(A) aux conditions de débit et vitesse d'air du projet.
- La puissance acoustique rayonnée par les caissons des appareils dépasse à elle seule l'exigence de niveau de bruit résiduel maximum admissible pour l'espace. Un encoffrement acoustique sera donc réalisé autour de ces appareils. Celui englobera la totalité de l'appareil. Il sera composé d'un sandwich 1BA13 + LM45mm densité >45kg/m³ + 1BA13. L'intérieur de cet encoffrement sera tapissé d'un matelas d'absorption acoustique type mousse de mélamine absorbante à cellule ouverte de type BASF ou équivalente ou matelas de laine de verre type Fib-air phonic de chez France-air ou équivalent.
- L'ensemble du réseau sera réalisé par des gaines acoustique de type isolées phoniquement : matelas de laine 50mm pris en sandwich par deux tôles, la tôle conduit intérieur étant microperforé.

Calcul final :

Avant toute réalisation des réseaux, un calcul de puissance acoustique prévisionnelle totale devra être réalisé et présenté à la maîtrise d'œuvre.

Ce calcul devra prendre obligatoirement en compte :

- La puissance acoustique en soufflage des appareils installés ou existant
- L'atténuation et la régénération acoustique théorique des éléments des réseaux (nouveau et existant)
- L'atténuation et la régénération acoustique théorique des pièges à son pressentis
- La régénération des bouches de soufflage et grilles d'extraction (puissance acoustique en fonction des vitesses de passage de l'air)

Ce calcul devra présenter en conclusion un niveau de pression acoustique total (somme des niveaux acoustiques de soufflage d'air neuf, d'extraction d'air vicié, de soufflage d'air de confort et de reprise d'air de confort) respectant l'exigence de niveau de bruit maximum résiduel fixée.

3.1.2 Boutique de biens culturels

Les principes des systèmes aérauliques et les demandes acoustiques liées pour la boutique de biens culturels sont similaire à ceux de la maison des petits – avec adaptation à l'exigence finale de niveau de bruit résiduel maximum admissible.

La composition des encoffrements des ventilo-convecteurs sera d'un 1BA13 + 45mm de laine minérale. L'utilisation d'un calibel 10+40 ou similaire est autorisée.

3.1.3 Boutique éphémère

Les principes des systèmes aérauliques et les demandes acoustiques liées pour la boutique de biens culturels sont similaire à ceux de la maison des petits – avec adaptation à l'exigence finale de niveau de bruit résiduel maximum admissible.

3.2 **SOLUTIONS FACADES VITREES :** **Isolement acoustique vis-à-vis de l'environnement extérieur**

Pour atteindre l'exigence d'isolement vis-à-vis l'extérieur galerie publique, les façades vitrées identiques pour tous les espaces devront se composer des éléments suivants :

- Châssis menuisé métallique sans fuite acoustique, respectant la performance d'isolement acoustique $Rw+c > 35dB$.
- Vitrage présentant une performance d'isolement acoustique $Rw+c > 35dB$ type Stadip 55.2 ou équivalent.
- Ouvrants éventuels de même composition de vitrage et de performance d'isolement acoustique $Rw+c > 35dB$.
- Recouvrement des châssis portes en position fermée étanche acoustiquement, présence de joints caoutchouc compressés.
- Intégration d'un joint seuil à abaissement automatique, étanche acoustiquement.
- Les impostes en partie haute des menuiseries vitrées devront respecter les exigences d'isolement global de la façade. Celles-ci seront réalisées en cloison sèche sur ossature, de 2BA13 à joints décalés, le plénum comprendra une épaisseur de laine minérale de 70mm de densité $> 45kg/m^3$.

3.3 **SOLUTIONS CLOISONNEMENT INTERNE :** **Isolement acoustique entre locaux du projet et hors projet**

3.3.1 **Maison des Petits**

Façade ouest file 32 :

La partie maçonnée existante sera doublée par un système cloison sèche grande hauteur de type GH futur de chez Knauf ou équivalent.

La composition de ce doublage sera d'une plaque type 1BA13 très haute densité + montant métalliques plénum intégrant 1 ou 2 épaisseurs de 70mm de laine minérale d'une densité > 45kg/m3 (selon l'épaisseur de la maçonnerie existante, se référer aux plans architectes).

Façade est file 33 :

Le cloisonnement des ouvertures grandes hauteur sera réalisé par un système cloison de type sèche GH futur de chez Knauf ou équivalent.

Pour atteindre la performance d'isolation recherchée, les rails et montants métalliques de chacune des deux cloisons devront être séparé et ne présenter aucun lien rigide.

La composition du cloisonnement sera : 1BA13 très haute densité + 1BA18 + montants métalliques adaptés + plénum intégrant 2 épaisseurs de 70mm de laine minérale densité > 45kg/m3 + montants métalliques adaptés et séparés + 1BA18 + 1BA13 très haute densité.

La partie maçonnée existante sera doublée par un système cloison sèche grande hauteur de type GH futur de chez Knauf ou équivalent.

La composition de ce doublage sera d'une plaque type 1BA13 très haute densité + montant métalliques plénum intégrant 1 épaisseur de 70mm de laine minérale d'une densité > 45kg/m3.

Les éventuels percements de ces cloisons peuvent constituer des fuites acoustiques vis-à-vis de l'espace restaurant. Leur quantité devra donc être réduite au maximum.

3.3.2 **Boutique de biens culturels**

Façade ouest file 34 :

Le cloisonnement des ouvertures grandes hauteur sera réalisé par un système cloison de type sèche GH futur de chez Knauf ou équivalent.

Pour atteindre la performance d'isolation recherchée, les rails et montants métalliques de chacune des deux cloisons devront être séparé et ne présenter aucun lien rigide.

La composition du cloisonnement sera : 1BA13 très haute densité + 1BA18 + montants métalliques adaptés + plénum intégrant 2 épaisseurs de 70mm de laine minérale densité > 45kg/m3 + montants métalliques adaptés et séparés + 1BA18 + 1BA13 très haute densité.

La partie maçonnée existante sera doublée par un système cloison sèche grande hauteur de type GH futur de chez Knauf ou équivalent.

La composition de ce doublage sera d'une plaque type 1BA13 très haute densité + montant métalliques plénum intégrant 1 épaisseur de 70mm de laine minérale d'une densité > 45kg/m3.

Les éventuels percements de ces cloisons peuvent constituer des fuites acoustiques vis-à-vis de l'espace restaurant. Leur quantité devra donc être réduite au maximum.

Façade est file 36 :

La partie maçonnée existante sera doublée par un système cloison sèche grande hauteur de type GH futur de chez Knauf ou équivalent.

La composition de ce doublage sera d'une plaque type 1BA13 très haute densité montant métalliques plénum intégrant 1 épaisseur de 70mm de laine minérale d'une densité > 45kg/m³.

3.3.3 Boutique éphémère

Façade ouest file 32 :

La partie maçonnée existante sera doublée par un système cloison sèche grande hauteur de type GH futur de chez Knauf ou équivalent.

La composition de ce doublage sera d'une plaque type 1BA13 très haute densité + montant métalliques plénum intégrant 1 épaisseur de 70mm de laine minérale d'une densité > 45kg/m³.

Façade est file 33 :

Le cloisonnement sera réalisé par un système cloison de type sèche GH futur de chez Knauf ou équivalent.

Pour atteindre la performance d'isolation recherchée, les rails et montants métalliques de chacune des deux cloisons devront être séparé et ne présenter aucun lien rigide.

La composition du cloisonnement sera : 1BA13 très haute densité + 1BA18 + montants métalliques adaptés + plénum intégrant 2 épaisseurs de 70mm de laine minérale densité > 45kg/m³ + montants métalliques adaptés et séparés + 1BA18 + 1BA13 très haute densité.

Les éventuels percements de ces cloisons peuvent constituer des fuites acoustiques vis-à-vis de l'espace de commerce mitoyen. Leur quantité devra donc être réduite au maximum.

Façade nord file EN :

Le cloisonnement sera réalisé par un système cloison de type sèche GH futur de chez Knauf ou équivalent.

La composition du cloisonnement sera : 2BA13 (dont 1 THD) + montants métalliques adaptés + plénum intégrant 1 épaisseur de 90mm de laine minérale densité > 45kg/m³ + montants métalliques adaptés et séparés + 2BA13 (dont 1 THD).

Les éventuels percements de ces cloisons peuvent constituer des fuites acoustiques vis-à-vis de l'espace de commerce mitoyen. Leur quantité devra donc être réduite au maximum.

3.4 **SOLUTIONS TRAITEMENT ACOUSTIQUE :** **Temps de réverbération**

3.4.1 **Maison des Petits**

Matériau absorbant :

Le traitement acoustique de l'espace Maison des Petits se fera par la mise en place de panneaux absorbant fixés mécaniquement sur les cloisons latérales est et ouest, les quantités et disposition suivant plan architecte seront respectivement de ~40m² et ~38m².

Le matériau absorbant sera composé de deux parements en fibre de bois lié ciment blanc d'épaisseurs 5 et 10mm, et d'une âme de laine minérale d'épaisseur 110mm. L'épaisseur totale sera de 125mm, de type Fibraroc FM clarté de chez Knauf ou équivalent. Le parement de 5mm sera disposé contre la cloison en face cachée.

Ce matériau sera pré-peint en usine par le fabricant et en aucun cas sur place. Il sera annoncé par PV les performances d'absorption minimum suivantes :

Fréquence	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption	0.63	0.84	0.97	1.04	1.01	0.92

Panneaux double peau bois :

Sur toute la hauteur où sera disposé le traitement d'absorption acoustique défini ci-dessus, les panneaux de type mélaminé sur MDF seront perforés à 20% minimum.

Les perforations seront ronde, et les dimensions selon l'esthétique souhaitée par l'architecte, et respectant le taux de perforation acoustique défini.

Exemple :

Des perforations de diamètre 10mm, entraxe 19mm, donnent un taux de perforation acceptable de 21%.

3.4.2 **Boutique de biens culturels**

Le traitement d'absorption de la boutique des biens culturels sera fera par la mise en place d'un système de 161 baffles acoustiques suspendus.

Ces baffles seront composés de panneaux de laine de roche surfacés sur les deux faces apparentes d'un voile décoratif. Les panneaux seront insérés sur 4 cotés dans un cadre en acier galvanisé et prélaqué. La dimension des baffles seront de 1200 x 600mm sur 50mm d'épaisseur, de type Eurobaffle de chez Eurocoustic ou équivalent.

Il sera annoncé par PV les performances d'absorption minimum suivantes :

Fréquence	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption	0.25	0.40	0.90	1.10	1.10	1.10

3.4.3 Boutique éphémère

Le traitement d'absorption acoustique de la Boutique éphémère se fera par la mise en place dans la zone sas d'un faux plafond acoustique en plaque de plâtre perforée intégrant en surface un voile acoustique d'absorption.

Les perforations seront carrées avec un taux de perforation $> 18\%$, de type Gyptone Quattro 20 de chez Placo ou équivalent. Le coefficient moyen d'absorption annoncé par PV sera > 0.80 .

4. QUATRIEME PARTIE : DESCRIPTIF ACOUSTIQUES PAR LOTS

4.1 LOT N°1 : Démolition, Maçonnerie, Plâtrerie, Carrelage

4.1.1 Cloison sèches de séparation

- Maison des petits :
- Façade est file 33, donnant sur espace restaurant :
Système cloison GH futur de chez Knauf ou équivalent.
Composition 1BA13 THD + 1BA18 de chaque coté
Double montants métalliques adaptés et séparés
Intérieur 2x70mm Laine minérale densité > 45kg
- Façade est file 33, donnant sur espace restaurant :
Doublage maçonnerie existante par
Système cloison GH futur de chez Knauf ou équivalent.
Composition 1BA13 THD
Montants métalliques adaptés et séparés
Intérieur 1x70mm Laine minérale densité > 45kg
- Façade ouest file 32:
Doublage maçonnerie existante par un système cloison GH futur
de chez Knauf ou équivalent.
Composition 1BA13 THD + montants métalliques adaptés
Intérieur 1 à 2x70mm Laine minérale densité > 45kg
(suivant plans architectes)
- Boutique de biens culturels :
- Façade ouest, file 34 donnant sur espace de commerce :
Système cloison GH futur de chez Knauf ou équivalent.
Composition 1BA13 THD + 1BA18 de chaque coté
Double montants métalliques adaptés et séparés
Intérieur 2x70mm Laine minérale densité > 45kg
- Façade ouest, file 34 donnant sur espace de commerce :
Doublage maçonnerie existante par
Système cloison GH futur de chez Knauf ou équivalent.
Composition 1BA13 THD
Montants métalliques adaptés et séparés
Intérieur 1x70mm Laine minérale densité > 45kg
- Façade est file 36:
Doublage maçonnerie existante par un système cloison GH futur
de chez Knauf ou équivalent.
Composition 1BA13 THD + montants métalliques adaptés
Intérieur 1x70mm Laine minérale densité > 45kg
- Boutique éphémère :
- Façade est file 33, donnant sur espace de commerce :
Système cloison GH futur de chez Knauf ou équivalent.
Composition 1BA13 THD + 1BA18 de chaque coté
Double montants métalliques adaptés et séparés
Intérieur 2x70mm Laine minérale densité > 45kg

Façade nord file EN, donnant sur espace de commerce :
Système cloison GH futur de chez Knauf ou équivalent.
Composition 2BA13 (dont 1 THD) de chaque coté
Montants métalliques adaptés et séparés
Intérieur 1x90mm Laine minérale densité > 45kg

Façade ouest file 32:
Doublage maçonnerie existante par un système cloison GH futur
de chez Knauf ou équivalent.
Composition 1BA13 THD + montants métalliques adaptés
Intérieur 1x70mm Laine minérale densité > 45kg

4.1.2 Calfeutrement des traversées de cloison

Toutes les traversées de cloison des réseaux CVC, fluide et électricité devront être calfeutrée acoustiquement.

Les gaines CVC présenteront en traversée de cloison un fourreau antivibratile à la charge du lot N°7 CVC. Le calfeutrement acoustique massif devra être réalisé par un matériau dense coupe feu, de type mortier coupe feu expansé type SolidPart de Compart ou équivalent. Aucun contact rigide entre le réseau gaine et le calfeutrement réalisé (dépassement du fourreau antivibratile).

Un encoffrement des clapets coupe feu au droit des cloisons de séparation entre espace sera réalisé. Il sera composé d'un système plaque de plâtre BA13 sur montant métallique intégrant une laine minérale 45mm densité > 45kg/m³.

Les tuyauteries seront munies de fourreau en traversées de cloisons de type Gainojac ou équivalent, à la charge du lot n°6 plomberie. Le calfeutrement acoustique massif devra être réalisé par du plâtre. Aucun contact rigide entre la tuyauterie et le calfeutrement réalisé (dépassement du fourreau).

4.1.3 Prescriptions acoustiques générales

Les doubles épaisseurs de plaques de plâtre de toutes les cloisons sèches présenter des joints bord à bord en décalés.

Tous les ventilo-convecteurs installés par le lot n°7 CVC devront être encoffré de manière étanche acoustiquement, par un complexe 1BA13 + montant métallique 45 intégrant une laine minérale 45mm densité > 45kg/m³ + 1BA13. L'intérieur des coffrages devra être revêtu par un matelas absorbant acoustique de type laine de verre 25mm ou équivalent acoustiquement.

Toutes les descentes d'EP, EU et EV devront être encoffrées de manière étanche acoustiquement, par un complexe 1BA13 + montant métallique 45 intégrant une laine minérale 45mm densité > 45kg/m³.

Les impostes en partie haute des menuiseries vitrées seront réalisées en cloison sèche sur ossature, de 2BA13 à joints décalés, le plénum comprendra une épaisseur de laine minérale de 70mm de densité > 45kg/m³.

Les traversées de gaine des encoffrements (clapet coupe feu en traversée de cloison et ventilateurs) ne devront présenter aucun contact rigide entre les gaines et le système plaque de plâtre + montant. Un matelas antivibratile en fourreau sera mis en place par le lot N°7 CVC. La finition entre la plaque de plâtre et le matelas antivibratile + gaine sera rendu étanche acoustiquement par du plâtre et finition mastic soignée.

Interface avec le lot n°4 Electricité et le lot n°7 Fluides, CVC :

Toutes les ossatures seront réalisées. Les lots 4 et 7 mettront en place leurs différents réseaux intégrant les fourreaux de protection antivibratile au droit des traversées de cloison.

Le doublage placo-plâtre + calfeutrement acoustique sera réalisé en dernier lieu.

4.2 LOT N°2 : Menuiserie bois, Agencements, Mobiliers spécifiques

Les panneaux double peaux de la maison des petits seront perforés sur la totalité de la hauteur où l'absorbant de type fibralith sera disposé (à partir de 2m40).

Les perforations soignées seront de type rond, et le taux de perforation sera au minimum de 20%.

4.3 LOT N°3 : Menuiseries métalliques vitrées, Serrurerie, Stores, Ossature bois

Les façades vitrées donnant sur galerie devront respecter l'isolement acoustique exigé.

Les vitrages seront d'une composition 55.2 stadip d'une performance acoustique annoncée par PV d'une valeur $Rw+c > 35dB$.

Les châssis métalliques devront être d'une composition respectant la performance d'isolement acoustique exigé, de type JANSEN Economy ou équivalent.

Les portes et ouvrant devront, en position fermés, être exempt de fuites acoustique dégradant la performance d'isolation acoustique exigée. L'utilisation de joint caoutchouc de compression et de montants à recouvrement devra être utilisé.

Les portes devront intégrer un joint seuil à abaissement automatique, étanche acoustiquement, de type accessoire JANSEN Economy ou équivalent.

4.4 LOT N°4 : Electricité courants forts et faibles, Eclairages, SSI

Tous les appareils électriques ainsi que les éclairages ne devront pas provoquer de nuisances acoustiques et respecter l'exigence de niveau de bruit résiduel maximum admissible fixée.

De plus, ils ne devront provoquer aucune nuisance tonale ou harmonique marquée.

4.5 LOT N°6 : Plomberie sprinklage

La fixation des tuyauteries sur les supports doit se faire avec interposition d'un matériau résiliant évitant la transmission des bruits par vibration. Il sera utilisé systématiquement un caoutchouc de profilage spécial prémonté sur chaque collier de fixation, de type müpro ou équivalent.

Les réseaux fluides seront conformes pour tous les types de canalisations aux prescriptions du DTU référence, et en particulier :

- les contacts métalliques seront interdits.

- pour éviter les transmissions acoustiques, les traversées de cloison seront munies de manchon type Gainojac ou équivalent.

4.6 LOT N°7 : CVC

Les exigences acoustiques principales de mise en œuvre sont décrites au chapitre 3.1 « solutions équipements techniques » du présent document.

Un fourreau antivibratile devra être mis en place sur toutes les gaines traversant les cloisons, ainsi qu'au droit des encoffrements des ventilo convecteurs et clapets coupe-feu. Ce fourreau sera composé d'un matelas en mousse polyéthylène à cellules fermées réticulées, de type matelas antivibratile de chez France-Air ou équivalent.

Les équipements techniques CVC intégrant des moteurs et ventilateurs ne devront pas provoquer de nuisances acoustiques générées par vibration des appareils, des réseaux gainés, et des équipements de support.

Les suspensions des Ventilo Convecteurs devront être réalisées avec insertion d'un élément, antivibratile type ressort métallique, dont la fréquence propre ne sera en aucun cas >10Hz, et dont le filtrage sera >96% de la fréquence excitatrice la plus basse de l'appareil (suspente antivibratile type Mason, Mecanocaucho, Gerb ou équivalent). L'utilisation de suspensions plot caoutchouc pour est proscrite.

Un calcul de filtrage pour la sélection et validation des suspentes antivibratiles devra être effectué. Les éventuels supports des ventilo-convecteurs sur châssis ou racks réalisés avec des rails d'installation devront intégrer une garniture élastique insonorisante (type rail + dammgulast de chez Müpro ou équivalent).

Les suspensions des réseaux gainés devront être réalisées au moyen de collier comprenant une garniture élastique d'une atténuation > 20dB(A) type collier Müpro dammgulast ou équivalent.