



Ingénierie Acoustique

NOTICE ACOUSTIQUE N°1049 Phase APD

MAITRE D'OUVRAGE :	Mairie de Bessancourt

MAITRE D'ŒUVRE :	Archiclub
	8 rue des prouaires
	75001 Paris

OPERATION :	Centre culturel de Bessancourt

MISSION :	Maîtrise d'œuvre acoustique

Affaire suivie par : Fatima Nguyen, Ingénieur Conseil	
Date : 27 Avril 2011	Ce document comprend 23 pages.



Chambre des Ingénieurs
Conseil de France

ALTIA - 5, rue de Cléry - F 75002 Paris - Tél. (+33) 1 5300 9065 - Fax. (+33) 1 5300 9066
Email : altia@altia-acoustique.com - <http://www.altia-acoustique.com>
RCS Paris - B 409 616 810 APE 7112 B



Groupement de
l'ingénierie acoustique

TABLE DES MATIERES

1	INTRODUCTION	1
2	PROGRAMME ACOUSTIQUE	2
2.1	Principales références réglementaires et normatives	2
2.2	Isolation acoustique aux bruits aériens	2
2.2.1	Définition des critères acoustiques	2
2.2.2	Exigences acoustiques	3
2.3	Isolement aux bruits d'impact entre locaux	3
2.3.1	Définition des critères acoustiques	3
2.3.2	Exigences acoustiques	4
2.4	Contrôle des bruits d'équipements et des vibrations	4
2.4.1	Définition des critères acoustiques	4
2.4.2	Exigences acoustiques	5
2.5	Acoustique interne.....	6
2.5.1	Définition des critères acoustiques	6
2.5.2	Exigences acoustiques	6
2.6	Tableau récapitulatif des exigences acoustiques.....	7
3	DESCRIPTION DES PRINCIPES DE SOLUTIONS TECHNIQUES....	8
3.1	Généralités	8
3.2	Isolements de façades	8
3.3	Isolements internes aux bruits aériens	9
3.4	Isolements internes aux bruits de choc	9
3.5	Traitement acoustique interne	9
3.6	Bruits d'équipement.....	9
4	DESCRIPTION DETAILLEE DES OUVRAGES ACOUSTIQUES.....	10
4.1	Lot Gros-œuvre.....	10
4.1.1	Mur en Pierre.....	10
4.1.2	Dalle béton 200 mm	10
4.2	Lot Cloisons Doublages	11
4.2.1	Cloison sèche RA69	11
4.2.2	Cloison sèche RA64	11
4.2.3	Cloison sèche RA59	11

4.2.4	Cloison sèche RA53	11
4.2.5	Cloison sèche RA47	11
4.2.6	Option : Cloison mobile	12
4.2.7	Doublage de correction acoustique FFR.....	13
4.2.8	Lattis bois ajouré sur laine minérale	13
4.3	Lot Menuiseries extérieures.....	14
4.3.1	Baie vitrée 37	14
4.3.2	Baie vitrée 35	14
4.3.3	Baie vitrée 30	14
4.3.4	Bloc-porte BPE30.....	14
4.4	Lot Menuiseries intérieures.....	15
4.4.1	Bloc-porte BPI35	15
4.4.2	Bloc-porte BPI30	15
4.5	Lot Faux plafond	16
4.5.1	Faux plafond plâtre perforé.....	16
4.5.2	Faux plafond métallique perforé	16
4.6	Lot Revêtements de sol souples.....	17
4.6.1	Moquette	17
4.7	Lot Chauffage Ventilation.....	18

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Objectif de niveaux de bruits d'équipement extérieurs	5
Tableau 2 : Coefficients d'absorption pour le doublage acoustique FFR.....	13
Tableau 3 : coefficients d'absorption des panneaux de laine minérale.....	13
<i>Tableau 4: Coefficients d'absorption du faux plafond plâtre perforé.....</i>	<i>16</i>
<i>Tableau 5: Coefficients d'absorption du faux plafond bac métallique perforé.....</i>	<i>16</i>
Tableau 4 : Vitesse d'écoulement limite à proximité des terminaux de diffusion	19
Tableau 5 : Principe de dimensionnement des silencieux.....	19

1 INTRODUCTION

La notice acoustique phase APD comprend trois volets principaux :

Le programme acoustique détaillé

- Celui-ci a pour objet d'établir la relation entre l'utilisation des locaux et les objectifs acoustiques associés. Il récapitule et spécifie les critères acoustiques fixés par locaux à partir des exigences du programme, de l'analyse du parti architectural et des contraintes réglementaires.

La description des principes de solutions techniques

- Celle-ci a pour objet de justifier le choix des solutions techniques en fonction des choix du maître d'ouvrage et de l'architecte.

La description des ouvrages acoustiques

- Celle-ci a pour but de décrire les moyens à mettre en œuvre permettant de répondre au programme acoustique détaillé en phase APD.

L'étude a été effectuée à partir des plans et coupes du Maître d'œuvre.

Ce document concerne exclusivement les aspects acoustiques du projet.

2 PROGRAMME ACOUSTIQUE

Les diverses contraintes d'utilisation des locaux ont permis d'élaborer le programme acoustique à partir des contraintes principales suivantes :

- L'isolation acoustique du bâtiment par rapport à son environnement extérieur : bruit émis vers le voisinage et bruits reçus (bruit routier...);
- L'isolation acoustique interne permettant l'utilisation simultanée des locaux ;
- Le confort acoustique interne qui est le résultat du traitement de la réverbération. Ce critère est plus particulièrement corrélé à la force sonore et à la précision d'écoute ;
- La maîtrise des bruits d'équipements, plus particulièrement concernant la VMC ;
- Les transmissions aux bruits d'impact.

2.1 Principales références réglementaires et normatives

Les principaux textes réglementaires et normatifs pris en compte pour cette étude sont :

- 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 ;
- Arrêté du 5 décembre 2006 relatif aux modalités de mesure des bruits de voisinage ;
- Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement ;
- Norme NF S 31-077, septembre 2005 "Vérification de la qualité acoustique des bâtiments" ;
- Normes NF EN ISO 140 de 1 à 10.

Cette liste n'est pas exhaustive.

2.2 Isolation acoustique aux bruits aériens

2.2.1 Définition des critères acoustiques

Pour la définition précise des critères acoustiques on se référera aux nouveaux textes réglementaires concernant les bâtiments d'habitation : Arrêté du 30 juin 1999. Lorsque les indices seront exprimés selon l'ancienne réglementation on appliquera les équivalences suivantes :

- $D_{nT,A} \sim D_{nAT} - 1$
- $D_{nT,A,tr} \sim D_{nAT}$
- $R_A \sim R_{rose} - 1$
- $R_{A,tr} \sim R_{route}$

Pour les bruits de choc pas d'équivalence.

Isolement aux bruits aériens entre locaux

Les isolements aux bruits aériens entre locaux sont normalisés par rapport à la durée de réverbération prise en compte pour le local. Celle-ci est fixée pour chacun des locaux du projet. Ils sont notés $D_{nT,A}$ (isolement acoustique standardisé pondéré) et sont exprimés en dB.

Les isolements in situ seront mesurés conformément aux dispositions de la norme NF S 31-077. L'isolement acoustique standardisé pondéré au bruit aérien $D_{nT,A}$ entre deux locaux est évalué selon la norme NF EN ISO 717-1.

Isolement vis-à-vis des bruits de l'espace extérieur

Les isolements aux bruits aériens de l'espace extérieur sont normalisés par rapport à la durée de réverbération prise en compte pour le local. Celle-ci est fixée pour chacun des locaux du projet. Ils sont notés $D_{nT,A,tr}$ (isolement acoustique standardisé pondéré pour un bruit de trafic routier) et sont exprimés en dB.

Les isolements in situ seront mesurés conformément aux dispositions de la norme NF S 31-057. L'isolement acoustique standardisé pondéré, $D_{nT,A,tr}$ contre les bruits de l'espace extérieur est évalué selon la norme NF EN ISO 717-1.

Indice d'affaiblissement acoustique

Chaque paroi et composant de l'enveloppe est caractérisé par son indice d'affaiblissement acoustique global R_w exprimé en dB, associé aux termes de correction C et C_{tr} pour un bruit rose ($R_A = R_w + C$) et un bruit route respectivement ($R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$).

Cet indice d'affaiblissement est déterminé en laboratoire selon la norme NF EN ISO 140-3, août 1995.

2.2.2 Exigences acoustiques

Les isolements normalisés aux bruits aériens sont récapitulés par type de local dans le tableau récapitulatif, page 7. Il s'agit de seuils d'exigence minimaux.

2.3 Isolement aux bruits d'impact entre locaux

2.3.1 Définition des critères acoustiques

Niveaux résiduels de bruit de choc

Les niveaux résiduels fixés sont normalisés par rapport à une durée de réverbération de 0,5 s. Ils sont notés L'_{nTw} : niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé.

L'évaluation du niveau résiduel L'_{nTw} fait intervenir les bruits de choc en provenance de tous les locaux environnant le local de réception : en transmission verticale entre deux locaux superposés, mais aussi en transmissions diagonales et latérales.

Les conditions de mesurage in situ de ces niveaux de bruit de choc sont définies dans la Norme NF S 31-077. Le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé, $L'_{nT,w}$, est évalué selon la norme NF EN ISO 717-2.

Indice d'efficacité au bruit de choc

Les performances d'un plancher au bruit d'impact dépendent de la composition du plancher et de son revêtement de sol. On définit la valeur de l'efficacité au bruit de choc notée ΔL_w par la réduction de la transmission du bruit de choc normalisé résultant de la pose du revêtement de sol. La mesure est effectuée en laboratoire dans deux salles d'essai superposées conformément aux indications de la norme NF S 31-053 (équivalente pour l'essentiel avec la norme ISO 140-4). Le plancher pris en compte pour l'essai est constitué par une dalle béton de 14 cm d'épaisseur.

Le niveau de bruit de choc normalisé sous une dalle de béton nu de 14 cm est de $L_{n,w} = 78$ dB. Dans le cas d'une dalle de béton nue de 20 cm, $L_{n,w} = 71$ dB.

2.3.2 Exigences acoustiques

Aucune exigence aux bruits d'impact n'est fixée entre locaux puisque le projet ne comporte qu'un rez-de-chaussée.

2.4 Contrôle des bruits d'équipements et des vibrations

2.4.1 Définition des critères acoustiques

Niveaux de bruit de fond limite

Il faut veiller à limiter la transmission des bruits aériens et des vibrations produites par les équipements du bâtiment afin de maintenir les niveaux de bruit de fond dans les différentes salles du projet dans des limites qui permettent de ne pas perturber l'écoute et la concentration des utilisateurs.

Les seuils maximaux de niveaux de bruit de fond sont fixés soit par référence aux courbes NR NF S 30-010, soit en niveau global dB(A).

Ces seuils définissent les niveaux maximum de bruit engendrés par l'ensemble des sources potentielles, intérieures ou extérieures au local considéré à l'exclusion des bruits d'impact : climatisation, éclairage, transports mécaniques, appareillages de détection, etc. Ces seuils s'entendent toutes sources confondues et sont contrôlés selon la norme NFS 31-057.

Lorsque le critère est fixé par référence aux courbes NR, les niveaux de bruit de fond sont mesurés in situ par bandes d'octaves sur les fréquences médianes comprises entre 31,5 et 8000 Hz. Le spectre mesuré est superposé au réseau de courbes "gabarits". Le niveau NR correspondant au bruit mesuré est défini par la courbe supérieure non sécante la plus proche du spectre de bruit mesuré.

Protection du voisinage des bruits émis à l'extérieur par l'équipement

L'impact des équipements techniques du projet sur son environnement urbain doit être pris en considération afin d'éviter toutes nuisances sonores pour le voisinage qui pourraient résulter, en particulier du fonctionnement des

équipements de VMC et pourraient déclencher une action en justice des riverains.

Les niveaux sonores émis dans l'environnement par l'ensemble des équipements techniques et par les activités se déroulant à l'intérieur de l'équipement ne devront pas occasionner de gêne pour le voisinage au sens des textes réglementaires précédemment cités au paragraphe 2.1.

Cette gêne se caractérise en terme de valeur critique d'émergence par rapport au niveau de bruit ambiant caractérisant le secteur en fonction de la période de référence (Jour ou Nuit)¹.

2.4.2 Exigences acoustiques

Les niveaux résiduels de bruit d'équipement sont récapitulés par type de local dans le tableau récapitulatif page 7 de ce document. Il s'agit de seuils d'exigence minimaux.

Les bruits générés par les équipements extérieurs ne devront pas produire de nuisance acoustique vis-à-vis du voisinage susceptible d'entraîner des plaintes. Les niveaux émis par les équipements extérieurs du projet, toutes sources confondues, ne devront pas dépasser les niveaux de pression acoustique récapitulés par bande d'octave dans le tableau ci-dessous.

Bruit ambiant	L_p 63	L_p 125	L_p 250	L_p 500	L_p 1000	L_p 2000	L_p 4000	G dB(A)
Bruit de fond limite extérieur (NR 30)	31	29	27	26	26	20	20	30

Tableau 1 : Objectif de niveaux de bruits d'équipement extérieurs

Les niveaux de bruit extérieurs seront mesurés en limite de propriété des riverains.

¹ Avis du CNEJAC du 27 janvier 1993 : La gêne sonore est considérée comme excessive lorsqu'une émergence globale dépasse 3 dB(A) de jour et 5 dB(A) de nuit, sous réserve que le bruit incriminé constitue soit une anomalie, soit une incongruité, soit une intrusion étrangère au site.

2.5 Acoustique interne

2.5.1 Définition des critères acoustiques

Durées de réverbération

Les durées de réverbération exprimées en seconde par bande d'octave se définissent comme le temps nécessaire pour que le niveau de pression acoustique décroisse de 60 dB. Elles sont notées TR_{60} et sont exprimées en secondes.

Les valeurs communiquées dans le tableau récapitulatif page 7 de ce document se rapportent aux moyennes arithmétiques des valeurs de durées de réverbération mesurées par bande d'octave de fréquence médiane de 500, 1000 et 2000 Hz. Ces valeurs valent objectif de programme. Les valeurs portées en italique sont données à titre de base pour les calculs.

Les locaux sont réputés meublés et inoccupés.

Ces valeurs sont fixées comme des maxima avec une tolérance de +/- 10 %.

Les conditions de mesurage in situ des durées de réverbération devront se conformer à la Norme NF S 31-077.

Coefficients d'absorptions

Les coefficients d'absorption α Sabine alimentent les calculs prévisionnels de durée de réverbération. Les matériaux de revêtement ayant une fonction de traitement acoustique sont donc le plus souvent qualifiés dans les descriptifs acoustiques par les valeurs des coefficients d'absorption par bande d'octave.

Ces valeurs sont fixées avec une tolérance de +/- 10 % ou en terme de seuils minimaux.

Les Entreprises concernées devront à ce titre communiquer les Procès-verbaux d'essai attestant des valeurs mesurées conformément à la norme de mesure NF EN ISO 11654.

2.5.2 Exigences acoustiques

Les temps de réverbération sont récapitulés par type de local dans le tableau récapitulatif page 7 de ce document.

2.6 Tableau récapitulatif des exigences acoustiques

Les exigences acoustiques du programme sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

Localisation	$L_{Aeq,15min}$ à l'émission dB(A) (1)	TR_{60} en s	L_{nAT} en dB(A)	$D_{nT,A, tr}$ extérieur en dB	$D_{nT,A}$ circulations en dB	$D_{nT,A}$ autres locaux en dB
Niveau RDC						
Salle de musique	90	$0.4 \leq Tr \leq 0.8$	30	35	35	60 (salles de musique)
Salle de répétition et solfège	95	$0.4 \leq Tr \leq 0.8$	30	35	35	60 (salle de répétitions, bureau directeur)
Salle polyvalente	95	$0.6 \leq Tr \leq 1.2$	30	40	40	55 (local technique) 40 (arts plastiques)
Salle arts plastiques	#	$0.6 \leq Tr \leq 1.2$	30	35	40	55 (local technique) 40 (salle polyvalente)
Local technique	70	<i>$Tr \leq 0.5$</i>	70	35	35	55 (salle polyvalente, salle arts plastiques)
Bureau secrétaire	#	$0.4 \leq Tr \leq 0.8$	35	30	30	43 (bureau directeur) 50 (sanitaires)
Bureau directeur	#	$0.4 \leq Tr \leq 0.8$	35	30	30	43 (bureau secrétariat) 60 (salle de répétition)
Hall d'entrée	#	$0.6 \leq Tr \leq 1.2$	35	30	#	#

(*) Remarque : les valeurs des temps de réverbération en italique ne sont pas des objectifs mais servent de base pour le calcul des critères acoustiques normalisés

(1) : Niveau indicatif pris en compte pour les calculs.

Rappel : Les valeurs de temps de réverbération sont données pour les locaux meublés et inoccupés.

Remarque : Les objectifs acoustiques pour les salles de musique sont fixés, à des fins de réception des ouvrages et conformément à la réglementation en vigueur, en termes d'émergences en limite de propriété du voisinage. Les calculs de rayonnement des locaux ont été effectués à partir des performances acoustiques des moyens constructifs décrits dans le chapitre 4 du présent document et suivant la norme de calculs NF EN 12354-4 de décembre 2000 "Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments : transmission du bruit intérieur à l'extérieur".

3 DESCRIPTION DES PRINCIPES DE SOLUTIONS TECHNIQUES

3.1 Généralités

Nous présentons ici les principes de solutions techniques acoustiques retenus afin de répondre au programme d'utilisation des locaux. Ces principes acoustiques induisent des solutions constructives parfois contraignantes et doivent être validés par le Maître d'Ouvrage.

Les quatre points acoustiques suivants sont systématiquement pris en compte pour chaque local :

- Isolation acoustique vis-à-vis de l'extérieur : bruits entrants et sortants ;
- Isolation acoustique entre locaux intérieurs au projet permettant d'assurer des activités simultanées (isolation aux bruits aériens et aux bruits de choc) ;
- Adaptation du confort acoustique interne à chaque type d'activité ;
- Maîtrise des niveaux de pression acoustique générés par les équipements du projet.

Remarque : L'ensemble des activités bruyantes devra s'effectuer avec l'ensemble des ouvertures extérieures fermées. L'exploitant devra donc prendre toutes les mesures nécessaires pour que cette contrainte soit respectée, plus particulièrement dans le cas d'utilisation par des tiers.

3.2 Isolements de façades

Le projet du centre culturel de Bessancourt s'inscrit dans un site particulièrement calme : niveau de bruit de fond estimé en soirée à 30 dB(A).

Les horaires d'ouverture et d'exploitation prévus dans la présente étude sont 6h – 24h. Nous n'avons donc pas prévu d'exploitation du bâtiment pendant une période éventuellement encore plus calme entre minuit et 6h du matin.

Les isolements de façades sont optimisés suivant deux approches différentes :

- Pour les locaux non musicaux et réputés calmes (locaux administratifs, , etc.), des valeurs d'isolement de façades sont déduites des niveaux de bruit de fond objectifs dans ces locaux ainsi que des niveaux de bruit estimés en façade dus à l'activité extérieure (voitures, échanges de paroles, etc.) ;
- Pour les locaux techniques, les isolements de façade sont déduits des objectifs de bruit de fond dans les locaux du projet les plus proches et des niveaux de bruit de fond à respecter en limite de propriété ;
- Pour les locaux de musique, les moyens constructifs à mettre en œuvre en façade sont déduits en plus des points précédents, des calculs de propagation acoustique sur le site pour le respect de la réglementation en vigueur concernant le bruit de voisinage. Les exigences de la réglementation sont fixées en termes d'émergence : différence entre le bruit ambiant comportant le bruit provenant du centre culturel et le bruit de fond hors période de fonctionnement du centre.

3.3 Isolements internes aux bruits aériens

Les moyens à mettre en œuvre pour les isolements internes aux bruits aériens du projet ont été optimisés au mieux en utilisant des locaux tampon pour séparer les locaux critiques : deux salles de musique séparées par un local stockage, par exemple.

3.4 Isolements internes aux bruits de choc

Le projet étant à rez-de-chaussée uniquement, aucune valeur d'isolement aux bruits de choc n'est fixée au programme.

Néanmoins, tous les locaux critiques du projet ainsi que les circulations sont traités avec un revêtement de sol à indice d'affaiblissement acoustique certifié aux bruits de choc. Ceci permettra d'atténuer les bruits de pas dans les locaux critiques (élèves qui rentrent ou sortent des salles de cours, retardataires qui rentrent dans la salle d'orchestre, etc.) ainsi que dans les circulations.

3.5 Traitement acoustique interne

Le traitement acoustique interne assure une excellente qualité d'écoute dans tous les locaux critiques du projet. En effet, les locaux de musique nécessitent que l'acoustique interne soit traitée avec grand soin.

Les locaux de musique seront traités avec des matériaux absorbants et diffusants, en plafond et en parois verticales. La géométrie des locaux de musique a été étudiée pour éviter au maximum les échos flottants (inclinaison des parois en plan ou en coupe pour minimiser les parois planes parallèles).

3.6 Bruits d'équipement

Les bruits d'équipement seront maîtrisés en diminuant au maximum les niveaux de bruit émis à la source et en évitant au maximum de régénérer du bruit sur les réseaux :

- Choix de centrales de traitement d'air silencieuses, capotées ;
- Choix de systèmes d'éclairage silencieux ;
- Choix de système de chauffage silencieux ;
- Limitation des vitesses de fluides (air, eau, ...) dans les réseaux en optimisant les débits et les sections de gaines, canalisations, tuyauteries ;
- Choix de bouches de soufflage et de reprise silencieux ;
- Montage antivibratile des équipements vibrants ou tournants.

4 DESCRIPTION DETAILLEE DES OUVRAGES ACOUSTIQUES

De façon générale, les performances décrites correspondent à des valeurs minimales. Il est toujours possible de revoir les performances à la hausse pour satisfaire toutes autres contraintes non acoustiques du projet.

4.1 Lot Gros-œuvre

4.1.1 Mur en Pierre

Mise en œuvre d'un mur en pierre d'épaisseur 20 mm

Performance d'affaiblissement acoustique : $R_A \geq 50$ dB.

Localisation :

- Toutes façades du bâtiment.

4.1.2 Dalle béton 200 mm

Dalle béton épaisseur 200 mm.

Performance d'affaiblissement acoustique : $R_{A,tr} \geq 54$ dB.

Localisation :

- Couverture du bâtiment

4.2 Lot Cloisons Doublages

4.2.1 Cloison sèche RA69

La cloison sèche référencée RA69 est constituée de deux parements de 3 plaques de plâtre BA13 et de deux laines minérales épaisseur 90 mm. Epaisseur totale de la cloison : 260 mm.

Type cloison **SAD 260 des établissements Placoplâtre** ou équivalent.

Performance d'affaiblissement acoustique : $R_A \geq 69$ dB.

Localisation :

- Séparatifs entre salles de musique ;
- Séparatifs entre salles de répétition ;
- Séparatifs entre salle de répétition et bureau directeur.

4.2.2 Cloison sèche RA64

La cloison sèche référencée RA64 est constituée d'un parement de 3 plaques de plâtre BA13, d'un parement de 2 plaques de plâtre BA13 et de deux laines minérales épaisseur 90 mm. Epaisseur totale de la cloison : 180 mm.

Type cloison **SAD 180 des établissements Placoplâtre** ou équivalent.

Performance d'affaiblissement acoustique : $R_A \geq 64$ dB.

Localisation :

- Séparatif entre local technique et salle polyvalente ;
- Séparatif entre local technique et salle arts plastiques.

4.2.3 Cloison sèche RA59

La cloison sèche référencée RA59 est constituée de deux parements de deux plaques de plâtre BA13 et d'une laine minérale épaisseur 65 mm. Epaisseur totale de la cloison : 140 mm.

Type cloison **SAA140 des Etablissements Placoplatre** ou équivalent.

Performance d'affaiblissement acoustique : $R_A \geq 59$ dB.

Localisation :

- Cloison entre sanitaires et bureau secrétariat

4.2.4 Cloison sèche RA53

La cloison sèche référencée RA53 est constituée de deux parements d'une plaque de plâtre duotech de 25 mm et d'une laine minérale épaisseur 45 mm. Epaisseur totale de la cloison : 98 mm.

Type **Placostil 98/48 duotech des établissements Placoplatre** ou équivalent.

Performance d'affaiblissement acoustique : $R_A \geq 53$ dB.

Localisation :

- Séparatif entre bureau directeur et bureau secrétariat.

4.2.5 Cloison sèche RA47

La cloison sèche référencée RA47 est constituée de deux parements de deux plaques de plâtre BA13 et d'une laine minérale épaisseur 45 mm. Epaisseur totale de la cloison : 98 mm.

Type **Placostil 98/48 des établissements Placoplatre** ou équivalent.

Performance d'affaiblissement acoustique : $R_A \geq 47$ dB.

Localisation :

- Séparatif entre circulations et :
 - Salles de musique,
 - Salles de répétition,
 - Bureaux,
 - Sanitaires.

4.2.6 Option : Cloison mobile

Mise en œuvre d'une cloison mobile à indice d'affaiblissement acoustique certifié $R_A \geq 50$ dB des établissements Algaflex ou équivalent acoustique.

Localisation :

- Entre la salle polyvalente et la salle arts plastiques.

4.2.7 Doublage de correction acoustique FFR

Le doublage de correction acoustique référencé DAF est constitué de panneaux de fibres de bois agglomérées par un liant hydraulique de 25 mm d'épaisseur, doublé d'une laine de roche de 25 mm d'épaisseur. Pose contre le support.

Type **FibraFutura-Roc des établissements Knauf** ou équivalent.

Ces panneaux sont collés ou fixés par fixations mécaniques lorsqu'ils sont montés à la verticale.

Les coefficients d'absorption du matériau devront être supérieurs ou égaux aux valeurs données dans le tableau ci-dessous :

Bandes d'octaves (Hz)	Coefficients d'absorption α_s					
	125	250	500	1000	2000	4000
Doublage FFR 50 mm	0,17	0,51	0,95	0,95	0,87	0,95

Tableau 2 : Coefficients d'absorption pour le doublage acoustique FFR

Localisation :

- Sur deux parois adjacentes et en plafond du local technique ;
- 2 parois adjacentes de la salle polyvalente et de la salle arts plastiques, comme dessiné dans les plans architectes.

4.2.8 Lattis bois ajouré sur laine minérale

Mise en œuvre de panneaux de laine minérale de 100 mm d'épaisseur recouvert en partie d'un lattis bois. La surface de panneaux bois représentera environ 70% de la surface totale.

Les panneaux de laine minérale présentent les coefficients d'absorption minimaux suivants par bandes d'octaves :

Bandes d'octaves (Hz)	Coefficients d'absorption α_s					
	125	250	500	1000	2000	4000
Laine minérale	0,60	0,85	0,95	0,95	0,95	0,95

Tableau 3 : coefficients d'absorption des panneaux de laine minérale

Localisation :

- 1 paroi latérale de chacune des salles de musique et des salles de répétitions.

4.3 Lot Menuiseries extérieures

Note :

Les baies vitrées sont choisies de façon à ce que les niveaux de puissance acoustique émis par les façades permettent de respecter les émergences réglementaires en limite de propriété de voisinage. Les calculs ont été effectués pour les surfaces de vitrages dessinées sur le plan phase APD de l'architecte. Toute augmentation de surface de vitrage sera assortie d'une révision à la hausse des performances acoustiques des baies vitrées.

4.3.1 Baie vitrée 37

Baie vitrée extérieure à indice d'affaiblissement acoustique certifié.

Type 10(12)44.2A des établissements saint Gobain ou équivalent.

Performance d'affaiblissement acoustique : $R_{A,tr} \geq 37$ dB.

Localisation :

- Baies vitrées de la salle polyvalente ;
- Baies vitrées de la salle arts plastiques.

4.3.2 Baie vitrée 35

Baie vitrée extérieure à indice d'affaiblissement acoustique certifié.

Type SGG Stadip silence 44.4A des établissements saint Gobain ou équivalent.

Performance d'affaiblissement acoustique : $R_{A,tr} \geq 35$ dB.

Localisation :

- Baies vitrées des salles de musique.
- Baies vitrées des salles de répétition.

4.3.3 Baie vitrée 30

Baie vitrée extérieure à indice d'affaiblissement acoustique certifié.

Type 6(16)4 des établissements saint Gobain ou équivalent.

Performance d'affaiblissement acoustique : $R_{A,tr} \geq 30$ dB.

Localisation :

- Baies vitrées des locaux non musicaux, comme les bureaux et le hall d'entrée.

4.3.4 Bloc-porte BPE30

Bloc-porte à indice d'affaiblissement acoustique certifié.

Performance d'affaiblissement acoustique : $R_{A,tr} \geq 30$ dB.

Localisation :

- Portes du hall d'entrée ;
- Portes d'accès à la terrasse technique.

4.4 Lot Menuiseries intérieures

4.4.1 Bloc-porte BPI35

Bloc-porte à indice d'affaiblissement acoustique certifié.

Performance d'affaiblissement acoustique : $R_A \geq 35$ dB.

Localisation :

- Portes d'accès aux diverses salles de musique ;
- Portes d'accès aux salles de répétitions ;
- Porte du local technique.

4.4.2 Bloc-porte BPI30

Bloc-porte à indice d'affaiblissement acoustique certifié.

Performance d'affaiblissement acoustique : $R_A \geq 30$ dB.

Localisation :

- Portes des bureaux ;
- Portes des sas d'accès à la salle polyvalente et à la salle arts plastiques.

4.5 Lot Faux plafond

4.5.1 Faux plafond plâtre perforé.

Mise en œuvre de panneaux plâtre perforé associé à un panneau de laine minérale de 75 mm d'épaisseur sur un plénum de 300 mm.

Type Gyptone Quattro 20 des établissements Placoplatre ou équivalent acoustique

Les coefficients d'absorption du matériau devront être supérieurs ou égaux aux valeurs données dans le tableau ci-dessous :

Bandes d'octaves (Hz)	Coefficients d'absorption α_s					
	125	250	500	1000	2000	4000
Plafond plâtre perforé	0.60	0.87	0.85	0.78	0.70	0.73

Tableau 4: Coefficients d'absorption du faux plafond plâtre perforé

Localisation :

- Plafond du hall,
- Plafond de la salle polyvalente,
- Plafond de la salle arts plastiques.

4.5.2 Faux plafond métallique perforé

Mise en œuvre de bacs métalliques perforés associé à un panneau de laine minérale de 25 mm d'épaisseur sur un plénum de 200 mm. Taux de perforation : 11%

Type plafond métallique des établissements Plafométal ou équivalent acoustique

Les coefficients d'absorption du matériau devront être supérieurs ou égaux aux valeurs données dans le tableau ci-dessous :

Bandes d'octaves (Hz)	Coefficients d'absorption α_s					
	125	250	500	1000	2000	4000
Plafond bac métallique perforé	0.30	0.68	0.70	0.75	0.75	0.70

Tableau 5: Coefficients d'absorption du faux plafond bac métallique perforé

Localisation :

- Plafond des salles de musique et des salles de répétitions ;
- Plafond des bureaux.

4.6 Lot Revêtements de sol souples

4.6.1 Moquette

Revêtement de sol à indice d'affaiblissement acoustique aux bruits de choc certifié.

Performance d'affaiblissement acoustique : $\Delta L_w \geq 19$ dB, $\alpha_w \geq 0.2$

Localisation :

- Salles de musique ;
- Locaux administratifs.

4.7 Lot Chauffage Ventilation

En phase APD, un certain nombre de précautions sont décrites afin de répondre au programme d'utilisation des locaux. L'étude fluide devra donc être validée par l'acousticien en phase PRO.

Nous conseillons de façon générale d'assurer la ventilation et le rafraîchissement des locaux par un système double flux. Dans le cas contraire, les isolements vis-à-vis de l'extérieur ne pourront être atteints que par la mise en œuvre d'entrées d'air à indice d'affaiblissement acoustique élevé. Dans certains cas, la mise en œuvre d'entrées d'air est incompatible avec les objectifs acoustiques d'isolement de façade du programme et il conviendra de trouver des solutions particulières adaptées.

Encoffrement de gaines

Important : l'usage de carreaux de plâtre est à proscrire absolument. En effet, ceux-ci ne permettent pas d'atténuer les bruits se propageant dans les gaines, et ont même tendance à les amplifier. Il faudra donc prévoir des encoffrements maçonnés ou en plaques de plâtre et laine minérale. Si les gaines traversent les salles de musique entre elles, l'encoffrement se fera au moyen de 3 plaques de plâtre BA13 et d'un panneau de laine minérale.

Vibrations

La structure du bâtiment peut offrir une voie de transmission solide directe pour les vibrations d'origine mécanique en provenance des locaux techniques vers les autres locaux du projet. Les équipements vibrants ou tournants tels que les tours de refroidissement, les ventilateurs et les gaines, doivent être montés ou suspendus sur des isolateurs de vibration pour réduire la transmission des vibrations des équipements vers la structure.

Niveaux acoustiques dans les locaux

Les niveaux de bruit de fond limites à respecter dans les locaux sont récapitulés dans les exigences retenues au début de ce document, page 7.

Rappel : Ces niveaux limites s'entendent toutes sources de bruit confondues.

Niveaux d'isolement acoustique aux bruits aériens

L'enveloppe des locaux sensibles doit permettre de respecter les contraintes acoustiques. Le passage des gaines ne doit pas altérer les performances des parois et dalles traversées.

Vitesse d'air dans les réseaux

Les bruits régénérés par des vitesses excessives dans les réseaux de gaines, au passage des registres de dosage, des boîtes de mélange, des clapets sont très difficiles et très coûteux à atténuer quand ces dispositifs sont situés à proximité des locaux sensibles.

Les vitesses d'écoulement doivent être établies dans chaque section du réseau et portées sur les plans d'exécution soumis par l'entreprise à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre.

A titre de directives générales, l'entreprise devra s'assurer que les vitesses d'écoulement dans les sections terminales du réseau respectent les valeurs récapitulées dans le tableau ci-après.

	Vitesse d'écoulement limite (m/s)		
	Vitesse au terminal	7 diamètres (*) de gaine avant le terminal	7 à 14 diamètres de gaine avant le terminal
NR-25 soufflage	1.8	2.2	2.8
NR-25 reprise	1.8	2.5	3.3
NR-30 soufflage	2.2	2.5	3.5
NR-30 reprise	2.5	3.0	4.1
NR-35 soufflage	2.5	3.0	4.1
NR-35 reprise	3.0	3.5	4.6

Tableau 6 : Vitesse d'écoulement limite à proximité des terminaux de diffusion

(*) Pour les gaines rectangulaires, le côté le plus étroit est pris pour "diamètre".

NB - Ces valeurs sont susceptibles d'être ajustées en fonction de la géométrie et de la configuration du réseau et de la nature des diffuseurs.

Silencieux de ventilation

Les silencieux sont installés à l'aspiration et au refoulement conformément aux recommandations du fabricant et selon les prescriptions que fera l'acousticien lorsque les plans de ventilation lui auront été transmis. Les paramètres déterminants dans la sélection des silencieux sont : l'atténuation acoustique dynamique, le niveau de puissance acoustique régénéré par le flux d'air, la perte de pression totale (perte de charge). La section frontale disponible du silencieux doit être égale à la section de gaine à laquelle il est raccordé.

Les silencieux sont situés le plus près de la sortie du local technique en veillant à ce que la géométrie de la gaine en amont autorise un écoulement le moins turbulent possible. Une section droite de longueur ≥ 5 largeurs de gaine doit être ménagée à cet effet en amont du silencieux.

Les calculs de perte de charge sur le réseau entrant en compte dans la définition du point de fonctionnement des centrales de traitement d'air et des ventilateurs doivent prendre en compte la perte de charge dans les silencieux et dans les pléniums.

En première approche, les règles récapitulées dans le tableau suivant sont à appliquer en fonction des locaux traités pour le dimensionnement des silencieux et la réservation des espaces nécessaires à leur implantation.

Critère de niveau de bruit de fond	Longueur du silencieux (m)	
	Soufflage	Reprise
30 à 35 dB (A)	2	1

Tableau 7 : Principe de dimensionnement des silencieux

Traitement des centrales

Un isolement des centrales par capotage devra être prévu de façon à limiter le niveau de bruit à l'intérieur du local de ventilation à 70 dB(A).

Le niveau de bruit de fond extérieur, toutes sources de bruit confondues et système de ventilation en fonctionnement ne devra pas dépasser les valeurs programme données dans le tableau page 7.