



Ingénierie Acoustique

NOTICE ACOUSTIQUE N°1049 – Phase DCE

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 : 02 décembre 2011	Ce document comprend 46 pages.



TABLE DES MATIERES

1	GENERALITES	1
1.1	Pièces relatives aux spécifications acoustiques	1
1.2	Obligations de l'Entreprise	1
1.3	Visites de chantier	2
1.4	Garanties	2
1.5	Cellule d'essai	3
1.6	Prévention, maîtrise et contrôle des nuisances sonores émises par le chantier	3
1.6.1	Préambule	3
1.6.2	Spécifications techniques applicables aux matériels et engins de chantiers utilisés par l'Entreprise	4
1.7	Contrôles des niveaux sonores	5
1.8	Caractérisation acoustique et vibratoire des matériels utilisés	5
1.9	Modes opératoires	5
1.10	Surveillance	6
2	PROGRAMME ACOUSTIQUE	7
2.1	Références réglementaires et normatives	7
2.2	Isolation acoustique aux bruits aériens	7
2.2.1	Définition des critères acoustiques	7
2.2.2	Exigences acoustiques	8
2.3	Contrôle des bruits d'équipements et des vibrations	8
2.3.1	Définition des critères acoustiques	8
2.3.2	Exigences acoustiques	9
2.4	Acoustique interne	10
2.4.1	Définition des critères acoustiques	10
2.4.1	Exigences acoustiques	10
2.5	Tableau récapitulatif des exigences acoustiques	11
3	DESCRIPTION DES PRINCIPES DE SOLUTIONS TECHNIQUES	12
3.1	Généralités	12
3.2	Isolements de façades	12
3.3	Isolements acoustiques internes	12

3.4	Traitement acoustique interne.....	13
3.5	Bruit des équipements	13
3.6	Réception des Ouvrages.....	13
4	DESCRIPTION DETAILLEE DES OUVRAGES.....	14
4.1	Lot Gros-œuvre	14
4.1.1	Mur en Pierre.....	14
4.1.2	Dalle béton 200 mm	14
4.1.3	Voile béton 20 cm.....	14
4.2	Lot Menuiseries extérieures	15
4.2.1	Baie vitrée 37	15
4.2.2	Baie vitrée 35	15
4.2.3	Baie vitrée 30	15
4.2.4	Bloc-porte BPE30	15
4.3	Lot Cloisons / Doublages.....	16
4.3.1	Cloison sèche RA69	16
4.3.2	Cloison sèche RA47	16
4.3.3	Doublage plaque de plâtre.....	16
4.3.4	Doublage de correction acoustique FFR.....	17
4.3.5	Faux plafond plâtre perforé.....	17
4.3.6	Option : Matériau mural absorbant	18
4.4	Lot Menuiseries intérieures bois	19
4.4.1	Bloc-porte BPI35	19
4.4.2	Bloc-porte BPI30	19
4.5	Lot Carrelage et revêtements collés	19
4.5.1	Revêtement caoutchouc.....	19
4.6	Lot Chauffage – Ventilation – Désenfumage	20
4.6.1	Généralités.....	20
4.6.2	PROTOCOLES DE RECEPTION DES OUVRAGES.....	25
4.7	Lot Electricité.....	26
4.8	Lot Plomberie – Sanitaires.....	28
4.8.1	Généralités.....	28
4.8.2	Vibrations	28
4.8.3	Isolement acoustique aux bruits aériens.....	29
5	CONDITIONS D'EXECUTION	31
5.1	Cloisons Doublages Plâtrerie	31
5.1.1	Mise en œuvre des cloisons acoustiques	31
5.1.2	Traversées de cloisons acoustiques.....	31
5.1.3	Ragréage et calfeutrement	31
5.2	Plafonds suspendus	31
5.2.1	Généralités.....	31
5.2.2	Faux-plafonds acoustiques isolants.....	31

5.2.3	Faux-plafonds acoustiques absorbants	32
5.3	Menuiseries.....	32
5.3.1	Généralités.....	32
5.3.2	Conditions d'exécution des menuiseries bois	33
6	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	35
6.1	Cloisons Doublages Plâtrerie.....	35
6.2	Plafonds suspendus	36
6.3	Menuiseries (intérieures et extérieures)	37
6.4	Chauffage Ventilation Désenfumage.....	39
6.5	Electricité	41
6.6	Appareils élévateurs	41
 TABLE DES TABLEAUX		
Tableau 1 : Objectif de niveaux de bruits d'équipement extérieurs		9
Tableau 2 : Coefficients d'absorption pour le doublage acoustique FFR.....		17
Tableau 3: Coefficients d'absorption du faux plafond plâtre perforé.....		17
Tableau 4 : coefficients d'absorption des panneaux de laine minérale.....		18

1 GENERALITES

1.1 Pièces relatives aux spécifications acoustiques

La présente NOTICE ACOUSTIQUE GENERALE a pour objet de récapituler et de spécifier les critères acoustiques fixés par local ainsi que les méthodes de mesure associées et les descriptifs acoustiques. Ceux-ci décrivent les éléments particuliers et leur mise en œuvre en vue de respecter les critères acoustiques.

AVERTISSEMENT :

PLUSIEURS PARTIES CONSTITUENT CE DOCUMENT ET LES ENTREPRISES DOIVENT DONC LE LIRE EN ENTIER POUR LES INTEGRER DANS LEURS OFFRES AINSI QUE LES LIMITES DE PRESTATION :

- définition des objectifs ;
- programme acoustique ;
- descriptifs des matériaux et matériels par lots ;
- contraintes de mise en œuvre ;
- documents à fournir.

Ces documents sont validés par l'ensemble de la Maîtrise d'œuvre et de la Maîtrise d'ouvrage avant leur intégration aux C.C.T.P.

Les Entreprises sont réputées responsables du respect des contraintes acoustiques précisées dans la présente NOTICE ACOUSTIQUE GENERALE. Toutes les Entreprises, quel que soit le lot pour lequel elles soumettent leur candidature, doivent prendre connaissance de la NOTICE ACOUSTIQUE GENERALE. Ce document récapitule les performances acoustiques visées pour l'équipement. L'accomplissement des objectifs acoustiques nécessite de chacune des Entreprises une connaissance solide des critères acoustiques requis, qu'ils relèvent soit d'un objectif global associant les interventions de plusieurs lots, soit d'un lot spécifique.

Les Entreprises sont invitées également à formuler toutes les remarques qu'elles jugeraient nécessaires au sujet de ces documents avant la remise de leur offre. Elles pourront consulter la Maîtrise d'œuvre à ce sujet dans le cadre de sa mission d'A.C.T. en soumettant par écrit leurs questions dans le cadre de la procédure habituelle. Elles ne pourront se prévaloir après la passation des marchés de ne pas avoir consulté une des pièces écrites relatives à l'acoustique.

1.2 Obligations de l'Entreprise

Le terme Entreprise désigne dans le présent document et dans les cahiers de spécifications acoustiques annexés aux CCTP l'Entrepreneur adjudicataire du lot. Le cahier des spécifications acoustiques précise les dispositions que l'Entrepreneur adjudicataire doit prendre pour assurer le respect des contraintes acoustiques et toutes les sujétions particulières propres à les satisfaire. Ces spécifications sont communiquées à titre de principe de solution ou d'orientation générale lorsque les prestations de l'Entreprise sont susceptibles de modifier de manière sensible les caractéristiques acoustiques affectant les performances de l'ouvrage (spectre de puissance acoustique des appareillages installés, conditions de fonctionnement...).

Les échantillons, prototypes, documents et/ou résultats d'essai à soumettre par l'Entreprise au contrôle ou à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre et de l'acousticien en particulier sont définis le cas échéant dans le cahier des spécifications acoustiques afin de faciliter le contrôle de la conformité des prestations avec les objectifs acoustiques par l'acousticien.

Chaque Entreprise, pour le lot qui la concerne, est réputée responsable du respect des contraintes acoustiques précisées dans les fiches détaillées établies par local et récapitulées dans la NOTICE ACOUSTIQUE GENERALE. Elle doit donc prévoir dans son offre toutes les fournitures, et tous les procédés de mise en œuvre nécessaires à leur satisfaction et doit, le cas échéant, avant la soumission de l'offre, mener les études techniques préliminaires qui s'imposent pour définir ses prestations.

L'Entreprise doit soumettre toutes les remarques qu'elle jugerait utile au sujet du présent document avant le dépôt des offres et la passation des marchés. Elle ne pourra se prévaloir ultérieurement d'incohérences ou de lacunes éventuelles du Dossier de Consultation des Entrepreneurs si elles n'ont pas été signalées par écrit auprès de la Maîtrise d'œuvre par lettre expédiée avant le dépôt des offres en recommandé avec accusé de réception.

1.3 Visites de chantier

Pendant l'installation des équipements, l'Entreprise doit organiser et faciliter l'accès, autant que nécessaire, pour les visites d'inspection des dispositifs de contrôle des vibrations et du bruit par la Maîtrise d'œuvre et l'acousticien en particulier.

Après achèvement des travaux d'installation et réglages afférents aux ouvrages dus au titre du lot qui la concerne, l'Entreprise doit avertir par courrier la Maîtrise d'œuvre afin qu'elle organise une visite technique en présence de l'Acousticien. Le courrier doit certifier que tous les ouvrages dont l'Entreprise est adjudicataire sont opérationnels et ont fait l'objet des réglages nécessaires, en vue de la visite de réception technique.

Pour chaque visite d'inspection technique, le personnel de l'Entreprise présent (en tenue de travail adaptée) doit être en mesure d'éteindre ou d'allumer les équipements en fonction des demandes des membres de l'équipe d'inspection.

Certaines visites doivent être programmées en soirée pour autoriser des mesures de niveau de bruit de fond hors des périodes d'activité du chantier.

En cas de non-conformité des ouvrages ou du non-respect des conditions ci-dessus entraînant des mesurages acoustiques ou visites complémentaires de l'acousticien, ceux-ci seront à la charge de l'Entreprise.

1.4 Garanties

Si l'installation ne respecte pas les critères acoustiques spécifiés dans les C.C.T.P. et dans la NOTICE ACOUSTIQUE GENERALE, l'Entreprise doit entreprendre les travaux et installations complémentaires (y compris fournitures et poses) pour les satisfaire sans prétendre au versement de sommes supplémentaires. Ces mesures correctives seront réalisées dans le calendrier établi par le Maître d'ouvrage et la Maîtrise d'œuvre.

1.5 Cellule d'essai

A défaut de procès-verbaux d'essai sur des ouvrages similaires in situ ou en laboratoire, l'Entreprise doit mettre en place une cellule d'essai sur un local témoin pour tester les performances acoustiques de l'ouvrage. A cet effet, elle prend toutes les dispositions pour organiser ces essais dans les délais requis par le planning des travaux. Le coût de ces essais sera à sa charge. Les essais seront effectués selon un protocole approuvé par l'acousticien.

1.6 Prévention, maîtrise et contrôle des nuisances sonores émises par le chantier

1.6.1 Préambule

Aucun texte réglementaire ne fixe des seuils limites aux bruits de chantier mais l'expérience montre que des précautions prises en amont permettent souvent de limiter les plaintes du voisinage. De plus, le décret n°2006-1099 du 31 août 2006 stipule que :

<< Art. R. 1334-31. - Aucun bruit particulier ne doit, par sa durée, sa répétition ou son intensité, porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme, dans un lieu public ou privé, qu'une personne en soit elle-même à l'origine ou que ce soit par l'intermédiaire d'une personne, d'une chose dont elle a la garde ou d'un animal placé sous sa responsabilité. >>

<< Art. R. 1334-36. - Si le bruit mentionné à l'article R. 1334-31 a 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, l'atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme est caractérisée par l'une des circonstances suivantes :

1° Le non-respect des conditions fixées par les autorités compétentes en ce qui concerne soit la réalisation des travaux, soit l'utilisation ou l'exploitation de matériels ou d'équipements ;

2° L'insuffisance de précautions appropriées pour limiter ce bruit ;

3° Un comportement anormalement bruyant. >>

<< Art. R. 1337-7. - Est puni de la peine d'amende prévue pour les contraventions de la troisième classe le fait d'être à l'origine d'un bruit particulier, autre que ceux relevant de l'article R. 1337-6, de nature à porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme dans les conditions prévues à l'article R. 1334-31. >>

Enfin la cible 3 HQE intègre les chantiers à faible nuisance.

L'attention des Entreprises est attirée sur les contrôles stricts des émissions sonores du chantier vis-à-vis des riverains et notamment des éventuels établissements commerciaux en exploitation qui peuvent subir un préjudice commercial en rapport avec les nuisances sonores du chantier.

1.6.2 Spécifications techniques applicables aux matériels et engins de chantiers utilisés par l'Entreprise

Généralités

Les soumissionnaires doivent annexer à leur offre de prix l'inventaire des matériels et engins bruyants qu'ils comptent mettre en œuvre. Les modes opératoires seront précisés dans un mémoire qui recueillera également l'ensemble des certificats d'homologation des matériels et engins visés.

L'utilisation de matériels à percussion devra être limitée au strict minimum. Le recours à des engins de découpe rotative (scie circulaire diamantée, scie au câble, ...), des cisailles à béton, découpe au jet haute pression ou lance à effet thermique sera privilégié. L'ensemble des matériels de chantier utilisés devra être conforme à la réglementation en vigueur (voir ci-dessous rappel des textes acoustiques).

Rappel des principaux textes réglementaires régissant les nuisances sonores ayant pour origine les chantiers de construction (cette liste n'est pas exhaustive).

L'ensemble des matériels et engins de chantiers fait l'objet de dispositions réglementaires rappelées ci-après :

- Arrêté du 21 janvier 2004 relatif au régime des émissions sonores des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments ;
- Arrêté du 12 mai 1997 fixant les dispositions communes applicables aux matériels et engins de chantier ;
- Arrêté du 12 mai 1997 relatif à la limitation de l'émission sonore des moto-compresseurs ;
- Arrêté du 12 mai 1997 relatif à la limitation de l'émission sonore des groupes électrogènes de puissance ;
- Arrêté du 12 mai 1997 relatif à la limitation de l'émission sonore des groupes électrogènes de soudage ;
- Arrêté du 12 mai 1997 relatif à la limitation de l'émission sonore des grues à tour ;
- Arrêté du 12 mai 1997 relatif à la limitation de l'émission sonore des marteaux piqueurs et des brise-béton ;
- Arrêté du 12 mai 1997 relatif à la limitation de l'émission sonore des pelles hydrauliques, des pelles à câble, des bouteurs, des chargeuses et des chargeuses pelleteuses ;
- Décret en Conseil d'Etat 95-79 du 23 janvier 1995 fixant les prescriptions prévues par l'art. 2 de la loi 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit et relatives aux objets bruyants et aux dispositifs d'insonorisation ;
- Arrêté du 7 mars 1986 portant obligation d'application des dispositions de l'article 23 bis du code des douanes pour l'importation des matériels et engins de chantier conforme à certaines dispositions communautaires.

1.7 Contrôles des niveaux sonores

Pendant la durée des travaux, les Entreprises doivent se conformer aux dispositions des textes suivants :

- 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 (dispositions réglementaires) ;
- Arrêté du 5 décembre 2006 relatif aux modalités de mesure des bruits de voisinage ;
- Norme française NFS 31-010 relative à "la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement".

1.8 Caractérisation acoustique et vibratoire des matériels utilisés

A défaut de résultats de mesurages acoustiques (aériens et/ou vibratoires) homologués pour certains matériels bruyants, l'Entreprise procédera à ses frais à des essais sur sites extérieurs dans des conditions de fonctionnement représentatives des conditions d'emploi sur chantier afin d'arrêter les modes opératoires permettant de respecter les critères fixés.

Les conditions de mesurages et résultats d'essai seront soumis à l'approbation de l'acousticien.

L'Entreprise devra prendre à sa charge les modifications éventuelles des matériels mis en œuvre visant à réduire les niveaux sonores à l'émission (capotages, silencieux, etc.) dans des limites compatibles avec les exigences.

1.9 Modes opératoires

Afin de minimiser les vibrations, l'Entreprise devra proscrire autant que possible tout outillage à percussion : brise roche, marteau pneumatique, pistolet de scellement, perceuse à percussion, etc.

Le sciage devra être privilégié : scie circulaire diamantées silencieuse (prise en sandwich), scie au câble, etc. Les techniques de découpe par lance thermique ou par jet à haute pression seront privilégiées.

L'usage des pinces à béton pour grignoter les structures ne se fera qu'après sciage périmétrique des structures.

L'Entreprise devra prendre à sa charge la réalisation des ouvrages de protection temporaire visant à limiter la propagation des bruits émis : mise en place de cloisons acoustiques temporaires, interposition de matelas résilients pour limiter la transmission des bruits de chutes de gravats, etc.

Les opérations qui ne pourront être effectuées avec une procédure peu bruyante seront programmées avec le concours de l'O.P.C. et de l'acousticien sur des plages horaires et des durées appropriées.

1.10 Surveillance

Station de mesure

A la demande du Maître d'ouvrage, un matériel de surveillance du bruit de chantier pourra être mis en place. Il permettra au responsable du chantier d'intervenir directement auprès des Entreprises responsables.

Cette mission non comprise dans la présente mission de Maîtrise d'œuvre acoustique sera chiffrée en sus et donnera lieu à un avenant en cas de commande du Maître d'ouvrage.

2 PROGRAMME ACOUSTIQUE

Le programme du maître d'ouvrage a 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;
- La maîtrise des bruits d'équipements, plus particulièrement concernant la VMC.

2.1 Références réglementaires et normatives

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

- Décret n° 2006-1099 du 31 Aout 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique ;
- Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement ;
- Arrêté du 31 mai 1996 relatif aux classements des infrastructures routières ;
- Arrêté du 5 décembre 2006 relatif aux modalités des bruits de voisinage ;
- Norme NF S 31-077, septembre 2005 "Vérification de la qualité acoustique des bâtiments".
- Norme NF EN ISO 717-1, "Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - partie 1 : isolement aux bruits aériens" ;
- Norme NF EN ISO 717-2, "Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - partie 2 : protection contre le bruit de choc".

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 textes réglementaires en vigueur concernant les bâtiments d'habitation : Arrêté du 30 juin 1999. Lorsque les indices seront exprimés selon l'ancienne réglementation on appliquera les équivalences suivantes :

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

Isolement aux bruits aériens entre locaux

Les isollements 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 isollements in situ seront mesurés conformément aux dispositions de la norme NF S 31-077.

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

Les isollements aux bruits aériens de l'espace extérieur sont normalisés par rapport à la durée de réverbération prise en compte pour le local. Ceux-ci sont fixés 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 isollements aux bruits de l'espace extérieur sont mesurés in situ conformément aux dispositions de la norme NF S 31-077.

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 ($R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$) respectivement.

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

2.2.2 Exigences acoustiques

Les isollements normalisés aux bruits aériens sont récapitulés par type de local dans le tableau récapitulatif, page 11. Il s'agit de seuils d'exigence minimaux.

2.3 Contrôle des bruits d'équipements et des vibrations

2.3.1 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 31-077.

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 doit être pris en considération afin d'éviter toutes nuisances sonores pour le voisinage qui pourraient résulter des activités de l'équipement, mais également 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.

2.3.2 Exigences acoustiques

Les niveaux résiduels de bruit d'équipement sont récapitulés par type de local dans le tableau récapitulatif page 11 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 5 dB(A) de jour et 3 dB(A) de nuit, sous réserve que le bruit incriminé constitue soit une anomalie, soit une incongruité, soit une intrusion étrangère au site.

2.4 Acoustique interne

2.4.1 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 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 S 31-003.

2.4.1 Exigences acoustiques

Les temps de réverbération sont récapitulés par type de local dans le tableau récapitulatif page 11 de ce document.

2.5 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	32 (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.

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 acoustiques internes

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. Nous avons pris en compte que le local stockage pourrait au fil des années être utilisé comme salle de musique.

3.4 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).

3.5 Bruit des équipements

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.

3.6 Réception des Ouvrages

Les contrôles acoustiques réalisés par l'acousticien lors de la réception des travaux comprendront :

- la vérification de la conformité des isolements dans les locaux représentatifs,
- la vérification des bruits d'équipements dans les locaux sensibles et vis-à-vis du voisinage ;
- la mesure de la conformité des temps de réverbération.

Avertissement :

Tout relevé acoustique supplémentaire suite à des non conformités sera à la charge de l'entreprise titulaire du lot en cause.

4 DESCRIPTION DETAILLEE DES OUVRAGES

Ce document décrit exclusivement l'ensemble des contraintes acoustiques. Pour les autres contraintes l'Entreprise devra se conformer aux autres pièces écrites du DCE. En cas de contradiction entre ces pièces on prendra en compte les contraintes les plus fortes.

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 : $R_{A,tr} \geq 50$ 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

4.1.3 Voile béton 20 cm

Mise en œuvre d'un voile béton plein de 200 mm d'épaisseur, masse surfacique : 420 Kg/m^2 .

Performance acoustique : $R_A \geq 61$ dB.

Localisation :

- Selon plans structure, et plus particulièrement entre la salle polyvalente et le local technique CTA.

4.2 Lot Menuiseries extérieures

Aucune entrée d'air ne sera mise en œuvre dans les menuiseries. La ventilation dans les divers locaux du projet se fera par une ventilation double flux.

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 PRO de l'architecte. Toute augmentation de surface de vitrage sera assortie d'une révision à la hausse des performances acoustiques des baies vitrées.

4.2.1 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 ;

4.2.2 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.

4.2.3 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.

4.2.4 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.

4.3 Lot Cloisons / Doublages

Seules sont décrites en détail ci-après les cloisons qui ont une fonction spécifique d'isolation acoustique. Les cloisons sèches non mentionnées dans ce document ne doivent cependant pas dégrader les caractéristiques des parois ou dalles adjacentes.

Sauf mention contraire, toutes les cloisons sèches s'élèvent du nu de la dalle de plancher bas au nu de la dalle de plancher haut.

Aucune cloison en carreaux de plâtre ne sera acceptée, sauf accord exprès de l'acousticien.

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

4.3.2 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 bureau directeur et bureau secrétariat.
- Séparatif entre circulations et :
 - Salles de musique,
 - Salles de répétition,
 - Bureaux,
 - Sanitaires.

4.3.3 Doublage plaque de plâtre

Mise en œuvre d'un doublage placostil composé d'une plaque de plâtre et d'une laine minérale de 45 mm d'épaisseur.

Localisation :

- Doublages du séparatif entre le local technique CTA et la salle polyvalente.

4.3.4 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 ;
- Plafond des salles de musique et des salles de répétition ;
- Plafond des bureaux.

4.3.5 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 3: Coefficients d'absorption du faux plafond plâtre perforé

Localisation :

- Plafond du hall,
- Plafond et une paroi de la salle polyvalente comme dessiné dans les plans architecte.

4.3.6 Option : Matériau mural absorbant

Mise en œuvre de panneaux de laine minérale de 40 mm d'épaisseur recouvert d'un voile de verre.

Type Wall panel texona des établissements Ecophon ou équivalent.

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	0.15	0,65	0,95	0,95	0,95	0,95

Tableau 4 : coefficients d'absorption des panneaux de laine minérale

Localisation :

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

4.4 Lot Menuiseries intérieures bois

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 d'accès au local stockage ;
- 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.

4.5 Lot Carrelage et revêtements collés

4.5.1 Revêtement caoutchouc

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

Performance d'affaiblissement acoustique au bruit d'impact : $\Delta L_w \geq 17$ dB.

Localisation :

- Salles de cours et Administration
- Local stockage adjacent aux salles de répétition

4.6 Lot Chauffage – Ventilation – Désenfumage

4.6.1 Généralités

Le choix définitif de matériels à installer sur le chantier n'étant effectué qu'au moment de l'exécution par l'entreprise, celui-ci n'est pas connu à la date de rédaction des CCTPs.

C'est pourquoi le présent chapitre ne décrit que des **principes de traitement ou des pré-dimensionnements de matériels** relatifs au présent corps d'état.

RAPPEL : TOUS LES EQUIPEMENTS BRUYANTS DEVRONT FAIRE L'OBJET D'ETUDES ACOUSTIQUES D'EXE A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE AFIN DE VERIFIER LE RESPECT DU PROGRAMME ACOUSTIQUE ET DE LA REGLEMENTATION SUR LE BRUIT DE VOISINAGE.

Remarques :

- on se reportera aux objectifs de bruit ambiant à ne pas dépasser présenté au début de ce document pour les calculs d'émergence.
- les émergences sont aussi à prendre en compte par rapport aux logements du présent projet.

Ces principes devront être adaptés en fonction des matériels retenus en phase chantier et les notes de calculs définitives seront fournies par le bureau d'étude en charge de la mission EXE.

En liaison avec le lot menuiseries, aucune reprise d'air ne peut se faire par détalonnage sous les portes si l'indice d'affaiblissement R du bloc porte considéré est supérieur ou égal à 25 dB.

- **Vibrations**

La structure du bâtiment peut offrir une voie de transmission solide directe pour les vibrations d'origine mécanique en provenance des locaux techniques (ou tous autres locaux comportant des équipements vibrants ou tournants) vers les locaux critiques du projet. C'est pourquoi il est impératif de traiter chaque source de vibrations de façon adaptée pour réduire les vibrations dans des proportions suffisantes pour le respect des objectifs acoustiques du programme et de la tranquillité du voisinage. Il sera également nécessaire de traiter les points de liaison des réseaux avec le bâtiment (accrochage des réseaux à la structure, traversée de parois, etc.).

Tout cas particulier, non détaillé dans la présente notice, devra être validé par la maîtrise d'œuvre et par l'acousticien en particulier.

Les équipements vibrants ou tournants doivent être suspendus et équilibrés. Le système élastique utilisé doit être impérativement de type **plots à ressorts**. Ces plots doivent apporter une efficacité d'amortissement des vibrations $\geq 98 \%$ pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil.

Lorsque des équipements sont livrés avec des plots, montés par le constructeur en usine, sous les ventilateurs, l'Entreprise doit prendre en compte leurs caractéristiques afin d'éviter des phénomènes de résonances parasites avec les systèmes antivibratoires qu'elle doit systématiquement installer sous les massifs ou châssis.

Le système de suspension ne doit, en aucun cas, être constitué d'une couche continue de matériau en sous-face du massif.

Toutes les précautions seront prises afin d'éviter tout contact direct ou solidarisation des équipements de ventilation avec la structure du bâtiment.

D'une manière générale, toutes les gaines de distribution d'air situées seront maintenues ou fixées par l'intermédiaire de suspentes antivibratoires ou avec interposition d'un matériau élastique d'au moins 5 mm d'épaisseur.

Tous les raccordements électriques doivent se faire par l'intermédiaire d'une boucle décrivant un cercle sur 360 ° avec un rayon de courbure égal au minimum à 15 fois le diamètre du câble.

- **Caissons VMC**

Les caissons VMC seront choisis pour être le plus silencieux possible. Ils seront isolés de façon à répondre aux exigences d'émergence vis-à-vis du projet et du voisinage.

- **Silencieux de ventilation**

La centrale de traitement d'air devra être équipée de silencieux de ventilation, au soufflage et à l'extraction, à la prise d'air, comme au rejet d'air.

Ces silencieux seront dimensionnés de façon à respecter les objectifs de bruit de fond dans les locaux du projet, ainsi que vis-à-vis de l'extérieur.

Les calculs acoustiques permettant de déterminer le choix de chacun des silencieux devront être effectués en prenant en compte :

- L'atténuation acoustique dynamique du silencieux par bandes d'octaves de 63 Hz à 4 kHz ;
- Les niveaux de puissance acoustique régénérés par le flux d'air, par bandes d'octaves de 63 Hz à 4 kHz.

Les baffles sont munis de profil arrondis (diamètre égal à l'épaisseur du baffle) ou de bords d'attaque aérodynamiques. Les panneaux de laine minérale entrant dans la réalisation des baffles sont résistants à l'humidité, et imputrescibles. Ils sont surfacés d'un voile de verre garantissant l'absence de défibrage et d'érosion dans les conditions de fonctionnement.

La section frontale disponible du silencieux devra être égale à la section de gaine à laquelle elle est raccordée. A défaut, toute réduction de section devra être validée par tous calculs acoustiques appropriés, montrant que la réduction de section permet toujours le respect des objectifs de bruit de fond du programme.

La géométrie des gaines avant et après chaque silencieux doit autoriser un écoulement le moins turbulent possible. A cet effet, une section de gaine droite doit être ménagée, avant et après le silencieux. Celle-ci doit se conformer aux recommandations du fabricant. A défaut, on prévoira au minimum une longueur égale à 5 largeurs/diamètre de gaine, avant et après le silencieux.

Les silencieux sont situés le plus près possible de la sortie du local. Ils participent ainsi au traitement des phénomènes d'interphonie entre locaux : la présence du percement de la paroi par un silencieux ne doit pas dégrader les performances d'isolation entre les locaux. Dans le cas où un silencieux ne peut pas être situé à la sortie du local, la section de gaine entre le silencieux et la paroi devra être isolée de façon à procurer un affaiblissement au moins égal à celui du silencieux.

Les calculs de perte de charge sur le réseau entrant en compte dans la définition du point de fonctionnement des caissons de VMC et des ventilateurs doivent prendre en compte la perte de charge dans les silencieux et dans les plénums.

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
40 dB(A)	1	1

Tableau 8 : Dimensionnement des silencieux

- **Réseaux de gaines**

Les réseaux de gaines devront cheminer dans les bâtiments, sans détériorer les performances d'isolement acoustique entre locaux ou en façades. Des pièges à sons sont à prévoir pour éviter l'interphonie entre deux locaux. Les gaines traversant les salles seront isolées par un matériau type Climaver ou équivalent.

La dimension des gaines sera déterminée de façon à ne pas dépasser les vitesses d'air critiques pour le respect des niveaux de bruit de fond objectifs dans les locaux du projet. Voir le paragraphe ci-dessous concernant les vitesses d'air.

- **Vitesses d'air**

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 9 : 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.

Dans tous les cas, les vitesses d'air devront être adaptées de façon à ce que les niveaux régénérés au niveau des ouvertures, bouches et grilles de soufflage respectent les objectifs de niveaux de bruit de fond du programme.

Une étude acoustique montrant l'ensemble des dispositions prises pour respecter les niveaux de bruit de fond est demandée à l'Entreprise titulaire du corps d'état dans le cadre de la mission EXE.

- **Encoffrement de gaines**

Important : l'usage de carreaux de plâtre est à proscrire. 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 entre locaux sensibles.

L'ensemble des gaines mettant en communication directe deux locaux pour lesquels il est demandé un isolement acoustique particulier seront, si nécessaire, renforcées ou encoffrées. Cette prestation, à la charge de l'Entreprise, s'appliquera sur partie ou toute la longueur de la gaine et sera constitué selon le cas, d'une coquille de plâtre toilé, de plaques de plâtre ou d'une gaine tôle double peau.

Etant donné que 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.

L'ensemble des gaines circulant en extérieur, en terrasse et susceptibles de générer un niveau de pression acoustique incompatible avec la limite de bruit de fond imposée pour le voisinage, seront doublées au moyen d'un complexe en tôle d'acier avec interposition d'une laine minérale.

- **Bouches et grilles de soufflage et de reprise**

Les bouches et grilles de soufflage et de reprise seront choisies de façon à ce que les niveaux de puissance acoustique régénérés sur ces éléments, cumulés aux niveaux provenant des réseaux de gaines soient conformes aux objectifs acoustiques du programme.

Si des registres de réglage sont mis en œuvre, ils seront situés suffisamment en amont des bouches de soufflage et de reprises pour éviter que l'augmentation de vitesse de l'air à leur passage ne crée une augmentation du niveau de pression acoustique à la bouche.

L'utilisation de dampers est strictement proscrite au niveau des grilles.

- **Prises d'air neuf et rejet d'air vicié en façades**

Les grilles de prise d'air neuf et de rejet d'air vicié en façades seront également choisies de façon à ce que les niveaux de puissance acoustique régénérés sur ces grilles, cumulés aux niveaux de puissance acoustique provenant des réseaux respecte les objectifs de bruit de voisinage.

- **Traversées de parois**

Les traversées de parois par les gaines et canalisation ne doivent pas dégrader les performances d'isolement acoustique entre locaux. Les traversées de parois doivent donc être rebouchées proprement, conformément à la méthode ci-dessous :

Pour chaque traversée de parois ou de dalles, un espace libre de 25 mm de largeur doit être préservé entre la gaine et la réservation. L'Entreprise doit se coordonner étroitement avec les corps d'état Gros-œuvre et Cloisons-doublages pour implanter ces réservations.

Après installation complète du réseau de gaines, l'Entreprise assure le calfeutrement résilient des gaines en bourrant le vide ménagé par une laine minérale de densité 40 à 60 kg/m³. De chaque côté de la traversée, la réservation est calfeutrée par un mastic élastique appliqué sur un cordon de mousse polyéthylène ou par un joint feu conservant ses propriétés élastiques dans le temps.

Lorsqu'il n'y pas d'accès à une ou plusieurs des faces de la gaine après installation (en sous face de dalle par exemple), l'Entreprise devra installer un tronçon réduit de gaine et réaliser le calfeutrement de manière anticipée, conformément à la procédure décrite ci-dessus, avant de raccorder les gaines aux deux extrémités.

Lorsque les gaines entrent ou sortent d'une gaine verticale maçonnée ou traversent une paroi ou une dalle en quantité et en densité importantes, un détail de calfeutrement particulier est élaboré et soumis à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre et de l'acousticien en particulier : avant que la gaine maçonnée ne soit totalement scellée, les traversées doivent être colmatées par un parement multiple de plaques de plâtre (2 x 13 mm) qui ceinture les gaines de ventilation sur tout leur pourtour, et ce, de part et d'autre de la paroi ou de la dalle traversée. Le vide intermédiaire entre les deux parements est calfeutré avec de la laine

minérale compactée ou une mousse élastique à cellules fermées appliquée à la pompe. Toutes les rives des plaques sont mastiquées.

Une réception des gaines devra être effectuée avant la mise en place de tout cloisonnement isolant.

4.6.2 PROTOCOLES DE RECEPTION DES OUVRAGES

Introduction

Les conditions de réception des ouvrages sont fixées afin d'apprécier la conformité des résultats obtenus aux exigences de ce présent document.

Avant que l'Entreprise ne demande la levée des réserves sur tout ou partie des ouvrages qu'elle a réalisés, elle doit au préalable procéder (ou faire procéder) à des mesures acoustiques de pré-réception à sa charge et produire des résultats conformes à la fois aux règles et aux objectifs du présent document.

Dans le cas contraire, l'Entreprise procédera à la mise en conformité des ouvrages et les nouveaux essais de contrôle seront à sa charge.

Tolérance de mesure

Cette tolérance est fixée à 3dB(A) sauf cas particulier précisés.
(Elle ne doit en aucun cas être prise en compte comme tolérance d'étude).

Matériel de mesure

Les sonomètres de classe 1, seront conformes aux spécifications de la norme NFS 31-009 et respecter les spécifications données dans les normes et règlements citées dans le présent document.

Le microphone doit être étalonné pour les mesures en champ diffus.

La lecture sera effectuée généralement avec une intégration temporelle sur 10 s sauf cas particulier précisé dans les C.C.T.P. des lots concernés.

Conditions de mesure

L'entreprise devra fournir les conditions nominales de fonctionnement des réseaux de ventilation :

- vitesse nominale des centrales ;
- nombre de centrales en fonctionnement ;
- vitesses d'air aux diffuseurs.

Les relevés seront effectués pour des systèmes équilibrés et réglés.

Emplacements de mesure

Pour toutes les relevés acoustiques le microphone devra obligatoirement être éloigné d'au moins un mètre des toutes les parois (ou de toute bouche de ventilation).

Les relevés acoustiques seront représentatifs de tout emplacement accessible aux personnes.

4.7 Lot Electricité

Le choix définitif de matériels à installer sur le chantier n'étant effectué qu'au moment de l'exécution par l'entreprise, celui-ci n'est pas connu à la date de rédaction des CCTPs. C'est pourquoi le présent chapitre ne décrit que des **principes de traitement** des équipements relatifs au présent corps d'état. Ces principes devront être adaptés en fonction des matériels retenus en phase EXE, des choix définitifs de leurs emplacements, etc.

- **Vibrations**

La structure du bâtiment peut offrir une voie de transmission solide directe pour les vibrations d'origine mécanique en provenance des locaux techniques (ou tous autres locaux comportant des équipements vibrants ou tournants) vers les locaux critiques du projet. C'est pourquoi il est impératif de traiter chaque source de vibrations de façon adaptée pour réduire les vibrations dans des proportions suffisantes pour le respect des objectifs acoustiques du programme et de la tranquillité du voisinage. Il sera également nécessaire de traiter les points de liaison des réseaux avec le bâtiment (accrochage des réseaux à la structure, traversée de parois, etc.).

Les traitements antivibratoires adaptés à chaque type d'appareil ou à chaque situation sont détaillés dans les paragraphes suivants. Tout cas particulier non détaillé dans la présente notice devra être validé par la maîtrise d'œuvre et par l'acousticien en particulier.

- **Choix des équipements silencieux**

Tout matériel électrique tels que transformateurs, gradateurs, armoires électriques (contacts électromagnétiques, bobines d'inductance, transformateurs, minuteries, disjoncteurs, etc.), ne devront pas régénérer de niveau de pression acoustique susceptible de contribuer au non-respect des valeurs limites de bruit de fond du programme dans les différents locaux du projet.

Les armoires, racks, etc. dans les locaux mitoyens aux salles critiques devront être mis en place sur matériaux résilients.

Les appareillages implantés dans les locaux ne doivent pas engendrer de bruits permanents ou intermittents (signaux d'évacuation, éclairage de sécurité, horloge..).

- **Isolement acoustique aux bruits aériens**

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

Toutes les précautions doivent être prises pour que le calfeutrement des traversées ne constituent pas de pont phonique entre des parements devant rester désolidarisés (doublage désolidarisé, faux-plafond sur suspentes souples, ou double paroi).

- **Intégration des appareillages électriques**

Les percements et encastresments effectués dans une paroi pour les prises de courant, les interrupteurs et tout autre type d'appareillage ne doivent pas altérer les performances d'isolement acoustique aux bruits aériens de la paroi. Les cloisons de distribution séparatrices entre locaux ne doivent pas recevoir de percement. Les interrupteurs et prises de courant qui sont implantés le cas échéant sur ces parois mitoyennes ne doivent pas être situés en vis-à-vis. Leur positionnement doit être étudié en conséquence. Ils doivent être décalés d'au moins 0,5 m pour des dimensions de boîtiers standards (≤ 10 cm de diamètre). Pour des dimensions supérieures, des boîtiers en plâtre (type Inclosia des établissements Platec ou équivalent) pourront être intégrés pour traiter les ponts phoniques. La maîtrise d'œuvre devra valider les plans d'EXE d'implantation des équipements électriques de l'Entreprise.

L'intégration des luminaires suspendus en plafond ne doit pas altérer les performances d'isolement des faux-plafonds acoustiques étanches ou compromettre le fonctionnement des faux-plafonds sur suspentes souples.

- **Niveaux acoustiques émis dans l'environnement**

Les niveaux de bruit engendrés par les groupes électrogènes et leurs équipements annexes ne doivent pas produire de niveaux de pression acoustique supérieurs aux exigences acoustiques.

4.8 Lot Plomberie – Sanitaires

4.8.1 Généralités

Le choix définitif de matériels à installer sur le chantier est effectué qu'au moment de l'exécution par l'entreprise,. C'est pourquoi le présent chapitre ne décrit que des **principes de traitement** des équipements relatifs au présent corps d'état. Ces principes devront être adaptés en fonction des matériels retenus en phase EXE, des choix définitifs de leurs emplacements, etc.

4.8.2 Vibrations

La structure du bâtiment peut offrir une voie de transmission solide directe pour les vibrations d'origine mécanique en provenance des locaux techniques (ou tous autres locaux comportant des équipements vibrants ou tournants) vers les locaux critiques du projet. C'est pourquoi il est impératif de traiter chaque source de vibrations de façon adaptée pour réduire les vibrations dans des proportions suffisantes pour le respect des objectifs acoustiques du programme et de la tranquillité du voisinage. Il sera également nécessaire de traiter les points de liaison des réseaux avec le bâtiment (accrochage des réseaux à la structure, traversée de parois, etc.).

Les traitements antivibratoires adaptés à chaque type d'appareil ou à chaque situation sont détaillés dans les paragraphes suivants. Tout cas particulier non détaillé dans la présente notice devra être validé par la maîtrise d'œuvre et par l'acousticien en particulier.

- **Machines vibrantes ou tournantes**

Les équipements vibrants ou tournants doivent être montés ou suspendus sur des isolateurs de vibration pour réduire la transmission des vibrations des équipements vers la structure.

- **Réseaux de canalisations**

Les réseaux de canalisations devront cheminer dans les bâtiments, sans détériorer les performances d'isolement acoustique entre locaux ou en façades. Les réseaux devront de préférence cheminer par les circulations. Des piquages alimentent ensuite chacun des locaux critiques.

La dimension des canalisations sera déterminée de façon à ne pas dépasser les vitesses de fluides critiques pour le respect des niveaux de bruit de fond objectifs dans les locaux du projet. Voir le paragraphe ci-dessous concernant les vitesses.

- **Vitesse et pression de l'eau d'alimentation**

Le diamètre des canalisations devra être dimensionné de façon à respecter les vitesses d'écoulement suivantes :

- Niveau en sous-sol : < 2 m/s ;
- Dans les colonnes montantes : < 1 m/s ;
- Dans les réseaux d'alimentation secondaire : < 0,7 m/s.

Ces valeurs sont communiquées à titre de directives générales. La vitesse d'écoulement ne doit en aucun cas excéder 3 m/s, même localement.

La pression d'alimentation est limitée à 2,5 Bars. L'Entreprise équipe le cas échéant la tuyauterie de réducteurs de pression silencieux pour respecter cette exigence.

- **Canalisations EF et EC**

Afin de réduire les turbulences, l'Entreprise écartera les changements brusques de diamètre. Les coudes ont les rayons les plus larges possible. Les coudes à angle droit doivent être évités autant que possible. Les piquages sont réalisés en "pied de biche" plutôt qu'à angle droit.

- **Colonne montante**

Chaque colonne montante est munie d'un dispositif contre les "coups de bélier" de type oléopneumatique.

- **Chute EP**

Les chutes EP sont réalisées en tuyau en fonte à raccord souple. Les chutes EP PVC feront l'objet d'une validation par l'acousticien dans le cadre de sa mission VISA.

4.8.3 Isolement acoustique aux bruits aériens

- **Principe**

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

Toutes les précautions doivent être prises pour que les calfeutrements des traversées ne constituent pas de pont phonique entre des parements devant rester désolidarisés (doublage désolidarisé, faux-plafond sur suspentes souples, ou double paroi).

- **Cheminement des canalisations**

Les canalisations d'alimentation eau froide et eau chaude, les canalisations de vidange eaux usées, les canalisations incendie, ne doivent pas traverser sauf mention contraire et accord exprès de l'acousticien, les locaux critiques, sauf si elles y sont raccordées à un équipement sanitaire. Les chutes (EU, EP, EV) ne doivent pas traverser non plus les locaux critiques. Toutes les canalisations, sauf mention contraire et accord exprès de l'acousticien, cheminent en apparent ou dans les galeries techniques. Les parcours encastrés sont proscrits.

- **Traversées de parois**

Les traversées de canalisations (y compris les RIA) dans les parois et les dalles s'opèrent par l'intermédiaire d'un fourreau métallique ou PVC scellé (coulé en place ou scellé au mortier).

Ce fourreau est fourni par l'Entreprise à l'Entreprise titulaire du corps d'état Gros-œuvre qui assure son scellement.

Le diamètre intérieur du fourreau laissé en attente doit être supérieur de 50 mm au diamètre extérieur de la canalisation. Le vide intermédiaire après inspection des dimensions des vides périphériques préservés et corrections éventuelles, est calfeutré conformément aux dispositions décrites ci-dessous. Pour les canalisations de faible diamètre (< 50mm) les matériaux résilients type Armaflex pourront être utilisés en remplacement de la laine minérale.

Lorsque les canalisations traversent les parois maçonnées en quantité telle que le calfeutrement individuel décrit plus haut n'est pas envisageable, un détail de calfeutrement particulier est élaboré et soumis à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre et de l'acousticien en particulier : les fourreaux métalliques ou PVC sont scellés au préalable dans des massifs de béton individuels d'épaisseur égale à la paroi traversée. Ces blocs sont montés et assemblés dans la réservation générale et scellés au mortier. Les canalisations sont ensuite installées et calfeutrées conformément aux dispositions décrites plus haut. Le présent corps d'état se coordonnera avec le corps d'état Gros-œuvre pour définir et réaliser ce détail soumis à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre et de l'acousticien en particulier.

Après installation complète du réseau de canalisations, l'Entreprise assure le calfeutrement résilient des canalisations en bourrant le vide ménagé par une laine minérale de densité 40 à 60 kg/m³. De chaque côté de la traversée, la réservation est calfeutrée par un mastic élastique appliqué sur un cordon de mousse polyéthylène ou par un joint feu conservant ses propriétés élastiques dans le temps.

Une réception des canalisations devra être effectuée avant la mise en place de tout cloisonnement isolant.

5 CONDITIONS D'EXECUTION

5.1 Cloisons Doublages Plâtrerie

5.1.1 Mise en œuvre des cloisons acoustiques

Sauf mention contraire dans la description détaillée des ouvrages, toutes les cloisons sèches s'élèvent du nu de la dalle de plancher bas au nu de la dalle de plancher haut. Elles ne pourront en aucun cas être interrompues par des faux-plafonds, ce qui crée des courts-circuits entre les pièces adjacentes.

5.1.2 Traversées de cloisons acoustiques

Les traversées de cloisons acoustiques étanches doivent être réduites au maximum et soumises à l'approbation de l'acousticien.

Les appareillages électriques ne doivent pas se trouver en vis-à-vis lorsqu'ils sont encastrés.

5.1.3 Ragraéage et calfeutrement

Le ragraéage et le calfeutrement au mortier colle ou au plâtre sur le pourtour des fourreaux résilients mis en œuvre par les autres corps d'état est à la charge de l'Entreprise.

5.2 Plafonds suspendus

5.2.1 Généralités

La mise en œuvre des plafonds doit être conforme aux recommandations du fabricant.

Sauf mention contraire, les faux-plafonds ne doivent pas être filants entre deux locaux adjacents.

Les épaisseurs des plénums participent aux performances acoustiques d'absorption des matériaux. Elles devront donc être respectées.

5.2.2 Faux-plafonds acoustiques isolants

- **Accrochage**

L'accrochage est effectué par suspentes souples antivibratiles. L'implantation et le nombre des suspentes souples sont définis conformément aux instructions du fournisseur pour que la fréquence propre du système suspendu n'excède pas 10 Hz. L'Entreprise doit prendre en compte toutes les charges appliquées dues aux équipements rapportés ou encastrés (luminaires, diffuseurs d'air, etc.).

Le périmètre des faux-plafonds montés sur suspentes souples est désolidarisé des doublages et parois par un bandeau de mousse polyéthylène dont l'étanchéité est parachevée par un mastic souple.

Dans le cas d'accrochage de gaines ou de faux-plafond décoratif, les suspentes seront posées en premier en reprise sur le système d'ossature primaire et des réservations soigneusement calfeutrées seront prévues dans le plafond acoustique isolant.

- **Traversées de faux-plafonds**

Les traversées de faux-plafond étanche doivent être réduites au maximum et soumises à l'approbation de l'acousticien.

Tous les cheminements des réseaux électriques seront implantés en sous face des faux-plafonds isolants.

Les passages de câble pour l'alimentation des luminaires sont rendus étanches par un rebouchage au mortier colle.

L'ensemble comprendra toutes découpes et sujétions de jouées pour exutoires de fumées. Il sera étanche à l'air et les traversées des membrures des fermes métalliques devront être rebouchées avec soin au moyen d'un joint mastic silicone.

5.2.3 Faux-plafonds acoustiques absorbants

- **Accrochage**

L'accrochage est effectué par suspentes métalliques. L'implantation et le nombre des suspentes sont définis conformément aux instructions du fournisseur.

L'Entreprise doit prendre en compte toutes les charges appliquées dues aux équipements rapportés ou encastrés (luminaires, diffuseurs d'air, etc.).

Lorsque le faux-plafond acoustique absorbant est accroché à un faux-plafond acoustique isolant sur suspentes souples, le périmètre du faux-plafond absorbant ne doit pas être mis en contact direct avec les doublages et parois verticales. Le faux-plafond absorbant est arrêté avant les doublages ou parois verticales ou il est désolidarisé par un bandeau de mousse polyéthylène.

Dans le cas d'accrochage sur un faux-plafond isolant, les suspentes seront posées en premier en reprise sur le système d'ossature primaire et des réservations soigneusement calfeutrées seront prévues dans le plafond acoustique isolant.

5.3 Menuiseries

5.3.1 Généralités

Représentation du fabricant

Un représentant du fabricant devra superviser la pose des cadres d'huissierie afin de s'assurer qu'elle est conforme à ses exigences.

Le représentant du fabricant devra superviser le réglage et le montage des fenêtres et fournir à l'architecte une confirmation écrite que l'ensemble des fenêtres a été monté conformément à ses spécifications et à ses recommandations.

Tolérances de pose

Les cadres d' huisserie ne doivent pas présenter de faux aplombs ou de défauts de rectitude supérieurs aux valeurs précisées ci-après :

- La tolérance sur le parallélisme des montants est de ± 2 mm ;
- La tolérance de rectitude et de niveau pour la traverse supérieure est de 2 mm pour le premier mètre et 1 mm par mètre supplémentaire avec un maximum de 4 mm ;
- En position fermée, le jeu maximum admissible sous la rive basse des vantaux est de 6 mm mesuré depuis le sol fini ou le dispositif de seuil encastré ;
- La saillie du vantail par rapport au montant ou à la traverse supérieure ne doit pas excéder 2 mm.

L'Entreprise devra assurer un contrôle étroit des reprises en tableau sur maçonneries existantes.

Elle doit préciser les tolérances sur les cadres des baies afin de garantir une parfaite mise en compression des joints d'étanchéité.

5.3.2 Conditions d'exécution des menuiseries bois

• Joints

Les joints acoustiques périphériques en feuillure sur les montants verticaux et en traverse haute (ainsi que le dispositif de fermeture) sont ajustés afin d'établir un contact correct sur tout le pourtour du bloc-porte ou de la fenêtre. Un contact correct suppose que le joint acoustique ajusté soit mis en légère compression lorsque la porte ou la fenêtre est close. Cette légère compression doit être également répartie sur l'ensemble du pourtour. Le bloc-porte ou la fenêtre doit pouvoir être entièrement fermé sans assistance.

Les joints acoustiques ne doivent pas être interrompus par les ferrages, paumelles, pènes et autres éléments mécaniques. Les joints et les garnitures endommagés durant la construction sont remplacés.

• Seuils

Les seuils doivent être encastrés dans le sol sauf quand une disposition différente est requise. Les seuils ne doivent pas être réalisés en matières plastiques ou élastomères. Les seuils des portes doivent présenter une rigidité et une dureté, et une compatibilité parfaites avec les conditions et les charges d'exploitation des locaux qu'ils équipent.

• Calfeutrement des cadres d' huisserie

L'étanchéité à l'air entre les tableaux et les cadres dormants sera assurée par un calfeutrage et un jointoiement adéquat sur les deux côtés des parois dans lesquelles les menuiseries sont posées, sur tout le périmètre du cadre. Elle pourra être réalisée, après mise en compression d'un joint de mousse à cellules ouvertes et par application d'un mastic silicone à la pompe de part et d'autre de l' huisserie conservant ses propriétés élastiques dans le temps et approuvé par la Maîtrise d'œuvre.

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

- **Bruits occasionnés par la manœuvre des portes et des accessoires**

L'Entreprise doit suivre les recommandations suivantes pour limiter au maximum les bruits occasionnés par la manœuvre des portes des locaux critiques :

- Sélectionner des systèmes de verrouillage qui ne grincent ou ne claquent pas lorsqu'ils ferment ;
- Sélectionner des dispositifs anti-panique "silencieux". Les dispositifs anti-panique encastrés dans les battants sont en général plus silencieux que les dispositifs montés en surface ;
- Sélectionner des seuils résistants (métal ou pierre) ; des joints à balais en Néoprène produisent des bruits de frottement au contact de seuil en plastique ou en caoutchouc qui doivent en conséquence être écartés.

- **Dispositifs anti-panique**

Les dispositifs anti-panique doivent être coordonnés avec les joints acoustiques, en particulier pour l'astragale et les joints bas et hauts, et avec les plinthes automatiques encastrée. Chaque fois que cela est possible, il faut implanter un joint acoustique ininterrompu filant sur toute la largeur des battants. Les dispositifs de verrouillage du système anti-panique ne doivent pas l'interrompre. Les dispositifs anti-panique doivent être encastrés sauf mention contraire.

- **Coordination des portes, accessoires, et plaquage de finition**

L'approvisionnement en accessoires et en plaquages de finition du fabricant de porte doit être coordonné lorsque ces accessoires ne sont pas fournis par le fabricant de porte.

La sélection et l'installation de ces accessoires doivent être coordonnées afin qu'elles ne compromettent pas les performances acoustiques des joints acoustiques.

- **Domages pendant les travaux**

L'Entreprise n'installera pas de matériels ou de mécanismes endommagés ou imparfaits. Les matériels ayant subi des dommages pendant les travaux sont remplacés avant la réception finale des ouvrages.

- **Protection sur le chantier**

L'Entreprise assurera le stockage et la protection des blocs-portes et de leurs équipements associés sur le chantier afin de prévenir tout dommage. Les menuiseries sont protégées contre les salissures diverses avant, pendant et après l'installation jusqu'à la réception finale des ouvrages. Les vantaux approvisionnés sur chantier seront stockés à l'horizontale de façon à ne pas obérer les joints de seuil.

6 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

6.1 Cloisons Doublages Plâtrerie

L'Entreprise doit fournir à l'examen et à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre et de l'acousticien en particulier les documents suivants :

- **Cloisons sèches à indice d'affaiblissement certifié**

Procès-verbaux d'essai

L'Entreprise doit fournir in extenso pour chaque type de cloison à indice certifié, les procès-verbaux d'essai des indices d'affaiblissement acoustique réalisés conformément à la norme NF EN ISO 140-3 dans un laboratoire spécialisé tel que le CSTB ou le CEBTP.

Plans et détails d'exécution des cloisons sèches

Ces plans font apparaître :

- La localisation et l'identification des différentes cloisons ;
- Les appuis intermédiaires élastiques en spécifiant les charges appliquées et les écrasements sous charge ;
- Les butées résilientes sur tout le pourtour des cloisons ;
- La localisation et l'emprise des traversées de câbles, canalisations, et gaines ;
- L'emplacement de tout autre équipement encastré (prises secteur, téléphone, etc.).

- **Doublages acoustiques**

Procès-verbaux d'essai

L'Entreprise doit fournir in extenso pour chaque type de doublage à indice certifié, les procès-verbaux d'essai des indices d'affaiblissement acoustique réalisés conformément à la norme NF EN ISO 140-3 dans un laboratoire spécialisé tel que le CSTB ou le CEBTP.

Plans et détails d'exécution des doublages

Ces plans font apparaître :

- La localisation et l'identification des différents doublages ;
- Les butées résilientes sur tout le pourtour des doublages ;
- La localisation et l'emprise des traversées de câbles, canalisations, et gaines ;
- L'emplacement de tout autre équipement encastré (prises secteur, téléphone, etc.).

- **Faux-plafonds acoustiques isolants**

Procès-verbaux d'essai

L'Entreprise doit fournir in extenso pour chaque type de faux-plafond acoustique à isolement certifié, les procès-verbaux d'essai de l'isolement acoustique réalisés conformément à la norme NF EN ISO 140-9 dans un laboratoire spécialisé tel que le CSTB ou le CEBTP.

Plans et détails d'exécution des faux-plafonds acoustiques isolants

Ces plans font apparaître :

- La localisation et l'identification des différents faux-plafonds ;
- Les butées résilientes sur tout le pourtour des faux-plafonds.

6.2 Plafonds suspendus

L'entreprise doit fournir à l'examen et à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre et de l'acousticien en particulier les documents suivants :

- **Faux-plafonds absorbants**

Procès-verbaux d'essai

Procès verbaux d'essai in extenso certifiant les valeurs des coefficients d'absorption acoustique mesurés en chambre réverbérante selon la norme NF EN ISO 354 dans un laboratoire spécialisé indépendant du fabricant.

Plans d'exécution des faux-plafonds absorbants

Ces plans font apparaître :

- la localisation et la surface des faux-plafonds absorbants ;
- l'identification de chacun des faux-plafonds absorbants.

- **Faux-plafonds isolants**

Procès-verbaux d'essai

L'Entreprise doit fournir in extenso pour chaque type de faux-plafond isolant à indice certifié, les procès-verbaux d'essai des indices d'affaiblissement acoustique réalisés conformément à la norme NF EN ISO 140-3 dans un laboratoire spécialisé tel que le CSTB ou le CEBTP.

Plans d'exécution des faux-plafonds isolants

Ces plans font apparaître :

- la localisation et la surface des faux-plafonds isolants ;
- l'identification de chacun des faux-plafonds isolants ;
- les appuis intermédiaires élastiques en spécifiant les charges appliquées et les écrasements sous charge ;
- les butées résilientes ;
- la localisation et l'emprise des traversées de câbles, canalisations et gaines.

6.3 Menuiseries (intérieures et extérieures)

L'Entreprise doit fournir à l'examen et à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre et de l'acousticien en particulier les documents suivants :

- **Menuiseries**

Procès-verbaux d'essai

L'Entreprise doit fournir in extenso pour les portes utilisées les procès-verbaux d'essai des indices d'affaiblissement acoustique réalisés conformément à la norme NF EN ISO 140-3 dans un laboratoire spécialisé tel que le C.S.T.B. ou le C.E.B.T.P.

L'entreprise doit fournir un document certifiant que les menuiseries extérieures installées respectent les critères acoustiques requis dans les conditions de mise en œuvre des joints acoustiques et des accessoires telles qu'elles sont définies dans les plans d'exécutions.

Lorsque les accessoires diffèrent (poignées, ferrures..) entre les menuiseries installées et les spécimens testés en laboratoire, l'Entreprise doit fournir un engagement écrit précisant que les accessoires prévus au marché ne compromettent pas les performances acoustiques.

L'Entreprise doit s'engager par écrit à assurer le remplacement ou le réglage des organes défectueux ou désajustés pendant une période d'un an à compter de la réception des ouvrages exécutés pour tous les dommages qui ne résulteraient pas d'une utilisation abusive.

Le remplacement des ouvrants ou des joints sera requis dans le cadre de cette garantie si le réglage des ouvrants ou des joints ne permettent pas d'obtenir la performance acoustique désirée, ou si ces éléments sont endommagés avant la réception des ouvrages.

L'Entreprise doit fournir un document certifiant que le fournisseur des fenêtres sélectionné en a assuré la production de manière satisfaisante et continue pendant une durée d'au moins cinq ans avant l'engagement des travaux.

Plan d'exécution Menuiseries

L'Entreprise doit fournir à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre, un plan détaillé d'assemblage. Ces plans illustrent de manière complète les ouvrages à réaliser, et toutes les variantes pour les différents types de portes et de fenêtres et de montages dans les parois.

Les détails d'exécution doivent clairement faire apparaître tous les accessoires fournis par l'Entreprise, et ceux fournis par les autres Entreprises, y compris la liste des sujétions (qualité, dimension, finition, tolérances et manipulation).

Les plans de détail fournis par l'Entreprise font apparaître clairement pour chaque type de porte :

- Les matériaux utilisés ;
- La localisation des pattes de scellement ;
- Les finitions ;
- Les joints acoustiques ;
- Toutes les informations pertinentes pour le montage des portes et des fenêtres.

6.4 Chauffage Ventilation Désenfumage

L'Entreprise doit fournir à l'examen et à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre et de l'acousticien en particulier les documents suivants :

- **Dispositifs antivibratoires**

Caractéristiques et documentations techniques (élasticité statique et dynamique, courbe de compression sous charge statique) des dispositifs d'isolation antivibratoire si l'Entreprise envisage d'installer des dispositifs différents de ceux cités en références dans le présent cahier.

Plans d'exécution détaillés d'implantation des équipements supportés sur dispositifs antivibratoires à soumettre à l'approbation de l'acousticien et de la Maîtrise d'œuvre coordonnés avec les corps d'états suivants :

- Gros-œuvre ;
- Cloisonnements Isolation ;
- Electricité courants forts ;
- Plomberie sanitaires.

Ces plans doivent faire apparaître la localisation des dispositifs antivibratoires avec la référence du fabricant et les spécifications techniques (flèches statiques, dimension, hauteur sous charge) sur un fond de plan indiquant les équipements supportés. Ils comporteront également les détails de réalisation des massifs d'inertie et des dispositifs antivibratoires. Le poids des équipements supportés et les charges appliquées sur chaque plot doivent être portés sur ces plans. Les plans de détails doivent faire apparaître le traitement des traversées de dalle et de paroi en particulier pour le conduit d'évacuation des gaz brûlés.

- **Silencieux**

Atténuation, bruit d'écoulement régénéré (par bandes d'octave de 63 à 8000 Hz) des dispositifs silencieux implantés sur le réseau de ventilation de l'enceinte ainsi que leur perte de pression totale mesurés conformément à la norme NF EN ISO 7235 dans un laboratoire spécialisé indépendant du constructeur.

- **Ventilateurs indépendants et incorporés dans les caissons de VMC**

Niveaux de puissance acoustique rayonnée par bandes d'octave de 63 à 8000 Hz pour les conditions de fonctionnement nominales. Si les ventilateurs sont à vitesse variable, produire les niveaux de puissance acoustique rayonnée pour la vitesse de rotation la plus rapide et également à 60 et 80 % de la vitesse maximale. Ces niveaux de puissance acoustique sont à fournir pour tous les types de ventilateurs :

- Ventilateur refoulant (à l'exclusion des ventilateurs de désenfumage) : niveaux rayonnés par l'enveloppe du ventilateur, niveaux rayonnés en conduit au refoulement ;
- Ventilateur aspirant (à l'exclusion des ventilateurs de désenfumage) : niveaux rayonnés par l'enveloppe du ventilateur, niveaux rayonnés en conduit à l'aspiration ;
- Caissons de VMC : niveaux rayonnés par l'enveloppe du ventilateur, niveaux rayonnés en conduit à l'aspiration et au refoulement.

Pour chaque ventilateur et chaque caisson, l'Entreprise doit fournir une courbe montrant le point de fonctionnement correspondant aux données acoustiques communiquées.

- **Réseaux de gaines**

Les plans d'exécution détaillés des réseaux de ventilation et de traitement d'air soumis à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre et de l'acousticien en particulier font figurer les gaines avec leur section libre. Ils sont accompagnés autant que nécessaire de coupes détaillées. Ils doivent faire apparaître :

- Le type de gaine (gaine tôle, ou Fib-Air) ;
- Les sections avec traitement acoustique intérieur ;
- Les sections avec isolement renforcé ;
- Les registres de dosage ;
- Les clapets coupe-feu ;
- Les silencieux accompagnés de leurs données acoustiques ;
- Les calfeutrements des traversées de paroi et de dalle.

- **Grilles, diffuseur, boîtes à débit variables, batteries terminales, clapets coupe-feu**

Les plans d'exécution détaillés soumis à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre doivent faire apparaître les niveaux de puissance acoustique régénérée par chaque terminal de diffusion pour la vitesse d'écoulement d'exploitation et pour la perte de pression totale spécifiée dans les descriptifs. Ces niveaux de puissance acoustique sont mesurés par bande d'octave conformément à la norme NF S 31-046.

Les niveaux de puissance acoustique régénérée au passage dans les boîtes à débits variables et les batteries terminales sont également portés sur les plans pour la pression statique maximale lorsque les registres sont ouverts à 50 %. Les niveaux de puissance acoustique régénérée au passage dans les clapets coupe-feu sont portés sur les plans.

- **Mastic de calfeutrement**

Label du SNJF relatif aux mastics utilisés pour le calfeutrement des fourreaux résilients et à son procédé d'application (traitement des supports, conditionnement, temps de séchage...).

- **Notes de calcul**

L'Entreprise devra fournir pour chaque section de réseau traitant un local critique (niveau de bruit de fond objectif ≤ 35 dB (A)), au soufflage comme à la reprise, une note de calcul justificative de la sélection des silencieux et autres dispositifs atténuateurs. Ces notes de calcul devront détailler l'atténuation apportée par les différents éléments du réseau ainsi que les niveaux sonores régénérés par le flux d'air. Ces notes de calcul seront soumises à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre et de l'acousticien en particulier dans des délais compatibles avec l'organisation des travaux. De même, l'entreprise devra fournir des notes de calculs attestant du respect des exigences liées au bruit de voisinage.

6.5 Electricité

L'Entreprise doit fournir à l'examen et à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre et de l'acousticien en particulier les documents suivants :

- **Dispositifs antivibratoires**

Caractéristiques et documentations techniques (élasticité statique et dynamique, courbe de compression sous charge statique) des dispositifs d'isolation antivibratoire si l'Entreprise envisage d'installer des dispositifs différents de ceux cités en références dans le présent cahier.

Plans d'exécution détaillés d'implantation des équipements supportés sur dispositifs antivibratoires à soumettre à l'approbation de l'acousticien et de la Maîtrise d'œuvre coordonnés avec les corps d'état suivants :

- Gros-œuvre ;
- Cloisonnements Isolation ;
- Plomberie sanitaires.

Ces plans doivent faire apparaître la localisation des dispositifs antivibratoires avec la référence du fabricant et les spécifications techniques (flèches statiques, dimension, hauteur sous charge) sur un fond de plan indiquant les équipements supportés. Ils comporteront également les détails de réalisation des massifs d'inertie et des dispositifs antivibratoires. Le poids des équipements supportés et les charges appliquées sur chaque plot doivent être portés sur ces plans. Les plans de détails doivent faire apparaître le traitement des traversées de dalle et de paroi en particulier pour le conduit d'évacuation des gaz brûlés.

- **Mastics**

Label du SNJF relatif aux mastics utilisés pour le calfeutrement des fourreaux résilients et des passages multiples de câbles et à son procédé d'application (traitement des supports, conditionnement, temps de séchage...).

- **Calfeutrement des traversées de câbles**

Les plans d'exécution des réseaux courants forts font apparaître les calfeuttements des traversées de paroi et de dalle, la localisation des boîtiers électriques calfeutrés et détaillent les différents types de mise en œuvre, en précisant les phases d'exécution.

6.6 Appareils élévateurs

L'Entreprise doit fournir à l'examen et à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre et de l'acousticien en particulier les documents suivants :

- **Dispositifs antivibratoires**

Caractéristiques et documentations techniques (élasticité statique et dynamique, courbe de compression sous charge statique) des dispositifs d'isolation antivibratoire.

Plans d'exécution détaillés d'implantation des équipements supportés sur dispositifs antivibratoires à soumettre à l'approbation de l'acousticien et de la Maîtrise d'œuvre coordonnés avec les lots suivants :

- Gros-œuvre ;
- Cloisonnements Isolation ;
- Electricité courants forts ;
- CVC / Plomberie sanitaires.

Ces plans doivent faire apparaître la localisation des dispositifs antivibratoires avec la référence du fabricant et les spécifications techniques (flèches statiques, dimension, hauteur sous charge) sur un fond de plan indiquant les équipements supportés. Ils comporteront également les détails de réalisation des massifs d'inertie et des dispositifs antivibratoires. Le poids des équipements supportés et les charges appliquées sur chaque plot doivent être portés sur ces plans. Les plans de détails doivent faire apparaître le traitement des traversées de dalle et de paroi en particulier pour les câbles et contrepoids de la cabine.